

Tartu Ülikool

PeremeditSiini ja rahvatervishoiu instituut

**METABOOLSE SÜNDROOMI KOMPONENTIDE LEVIMUS JA
SEOSSED TOITUMISEGA NOORUKIEAST TÄISKASVANUEANI**

Magistritöö rahvatervishoius

Tuuli Taimur

**Juhendajad: Inga Villa, MD, dr. med., TÜ peremeditSiini ja
rahvatervishoiu instituut, tervise edendamise lektor**

**Heti Pisarev, MSc, TÜ peremeditSiini ja rahvatervishoiu
instituut, biostatistika assistent**

Tartu 2018

Magistritöö tehti Tartu Ülikooli peremeditsiini ja rahvatervishoiu instituudis.

Tartu Ülikooli rahvatervishoiu magistritööde kaitsmiskomisjon otsustas 29.05.2018 lubada väitekirj terviseteaduse magistrikraadi kaitsmisele.

Retsensent: Anneli Rätsep, MD, dr.med., TÜ peremeditsiini ja rahvatervishoiu instituut, dotsent ja vanemteadur

Kaitsmine: 12.06.2018

SISUKORD

KASUTATUD LÜHENDID	4
LÜHIKOKKUVÕTE	5
1. SISSEJUHATUS	6
2. KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	7
2.1. Mõisted	7
2.2. Metaboolse sündroomi olemus ja definitsioon	7
2.3. Metaboolse sündroomi levimus	9
2.4. Metaboolse sündroomi kujunemist mõjutavad tegurid.....	10
2.4.1. Ülekaal ja rasvumine	10
2.4.2. Toitumine ja elustiil.....	12
2.4.3. Füüsiline aktiivsus ja istuv eluviis.....	14
3. EESMÄRGID	15
4. MATERJAL JA METOODIKA.....	16
4.1. Andmestik	16
4.2. Töös kasutatavad tunnused	16
4.3. Andmeanalüüs	20
5. TULEMUSED	21
5.1. Valimi kirjeldus	21
5.2. Metaboolse sündroomi komponentide levimus	25
5.3. Seosed metaboolse sündroomi komponentide ja riskiga	26
6. ARUTELU	30
7. JÄRELDUSED	35
8. KASUTATUD KIRJANDUS	36
SUMMARY	40
TÄNUAVALDUS	42
ELULUGU	43
LISAD	44

KASUTATUD LÜHENDID

%E	osakaal toiduenergiast
95% UV	95% usaldusvahemik
ELIKTU	Eesti Laste Isiksuse, Käitumise ja Tervise Uuring
HDL-C	suure tihedusega lipoproteiin kolesterool (<i>high density lipoprotein cholesterol</i>)
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
KMI	kehamassiindeks
KRH	küllastunud rasvhape
LDL-C	väikese tihedusega lipoproteiin kolesterool (<i>low density lipoprotein cholesterol</i>)
MS	metaboolne sündroom
NCEP ATP III	<i>The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III</i>
NHNES	<i>National Health and Nutrition Examination Survey</i>
OR	šansisuhe (<i>odds ratio</i>)
<i>p</i>	olulisuse tõenäosus – tõenäosus, et andmetelt leitud erinevus on saadud tänu juhuslikkusele
SD	standardhälve (<i>standard deviation</i>)
SVH	südame-veresoonkonnahaigused
WHO	Maailma Terviseorganisatsioon (<i>World Health Organization</i>)

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesolevas magistritöös hinnati metaboolse sündroomi (MS) komponentide kujunemist ja seost toitumisega noorukieast täiskasvanueani. Töö eesmärkideks oli 1) hinnata metaboolse sündroomi komponentide levimust noorukitel ja noortel täiskasvanutel; 2) kirjeldada vähemalt ühe metaboolse sündroomi komponendi esinemise (MS riski) seoseid toitumise ja taustateguritega; 3) analüüsida metaboolse sündroomi riski olemasolu 25-aastastel seoses üksikute komponentide olemasoluga 15-aastasena ning kohandades segavatele teguritele.

Magistritöö põhines Eesti Laste Isiksuse, Käitumise ja Tervise Uuringu (ELIKTU) noorema kohordi laste teise (2004. aastal) ja neljanda (2014. aastal) uuringulaine raames kogutud andmetel. Töös kasutatud valim koosnes 2004. aastal 483 noorukist (46% poisse, 54% tüdrukuid) ning 2014. aastal 425 täiskasvanust (44% mehi, 56% naisi).

Töös kasutati metaboolse sündroomi kriteeriumitena IDF (*International Diabetes Federation*) definitsiooni, mida kohendati suurenenud vööümbermõõdu hindamise osas. MS riskiga inimestena käsitleti neid, kellel esines vähemalt üks MS komponent (abdominaalne rasvumine, madal HDL-C, kõrgeenenud paastuglukoositase, kõrgeenenud triglütseriidide tase, kõrgeenenud vererõhk). Toitumise hindamiseks kasutati osalejate poolt täidetud toidupäeviku andmeid. Füüsilist aktiivsust ning ekraaniaega on hinnatud liikumisaktiivsuse küsimustiku alusel, mida täitsid osalejad tagasivaatavalt.

2004. aastal oli MS riskiga (kellel esines vähemalt üks MS komponent) 17,6% noorukitest, suurenedes 2014. aastaks 18,9% võrra ($p < 0,001$), mil MS riskiga oli 36,5% osalejatest. MS definitsioonile vastas 2004. aastal 0,6% (3 noorukit) ning 2014. aastal 4,7% (20 täiskasvanut) uuringus osalejatest, mis teeb MS levimuse suurenemiseks 10 aasta jooksul 4,1%. MS komponentide levimus oli mõlemal aastal suurem meeste seas võrreldes naistega – 2004. aastal oli MS riskiga 23,4% meestest ning 2014. aastal 52,1% meestest, samas kui naiste seas olid vastavad tulemused 12,6% ja 24,1%. MS riski ja liikumise ning toitumise (va kolesterool ja magusa tarbimine) vahel ei esinenud statistiliselt olulist seost. MS komponentide esinemine oli sagedasem neil, kellel oli päevas enam kui 4 ekraanitundi ning kes said toiduga päevas rohkem kui 300 mg kolesterooli. Neil, kes sõid päevas rohkem kui 50 g magusat, oli MS risk väiksem kui neil, kelle magusakogus jäi alla 50 g päevas. Iga üksiku MS komponendi esinemine 2004. aastal suurendas MS riski tõusu 2014. aastaks. Suurimateks MS riski tõstvateks komponentideks olid suurenenud vööümbermõõdu-pikkuse suhe (osutab abdominaalsele rasvumisele), madal HDL-C ning kõrgeenenud triglütseriidide tase.

1. SISSEJUHATUS

Nii Euroopas kui Eestis on peamiseks surmapõhjuseks südame-veresoonkonnahaigused (SVH) (1, 2). Tervise Arengu Instituudi andmetel on alates 2000. aastast saenenud haigestumine lisaks vereringeelundite haigustele ka hüpertooniatõvesse, II tüüpi diabeeti ning toitumis- ja ainevahetushaigustesse (1).

Üheks komplekseks ainevahetushäireks on metaboolne sündroom (MS), mille levimus on aasta-aastalt üha suurenenud (3–5) nii noorte (4) kui täiskasvanute seas (6). Metaboolne sündroom on oluliseks riskiteguriks nii II tüüpi diabeedi kujunemisel (7, 8) kui ka SVH haigestumisel ja suremisel (9–11). Peamiseks SVH haigestumist soodustavaks teguriks peetakse rasvumist, eeskätt just abdominaalset rasvumist, mis on ka MS defineerimise üheks olulisemaks kriteeriumiks (6, 12, 13).

Arvestades Eestis üha suurenevat laste ülekaalulisuse ja rasvumise levimust (13–15) ning suurenevat II tüüpi diabeeti haigestumust, keskendutakse käesolevas töös MS komponentide levimusele noorukite (15-aastased) ja noorte täiskasvanute (25-aastased) seas. MS lapseas suurendab MSi ja diabeeti haigestumist vanemas eas (16), mistõttu on oluline märgata MS komponentide esinemist juba noorena ning läbi sekkumiste ennetada MS kujunemist hilisemas eas.

Eesti rahvastiku toitumise uuringu (17) kohaselt jääb puu- ja köögiviljade tarbimine nii noorukite kui noorte täiskasvanute seas alla soovitude, samas ületab magusate ja soolaste toiduainete näksimine mitmekordselt päevase soovitusliku koguse, mistõttu on käesolevas töös vaadeldud MS riski seost toitumisega.

Käesolev töö on oluline rahvatervise seisukohast, selgitades MS komponentide olulisuse, mille tõttu võivad abdominaalselt rasvunud noored või need, kelle esineb üks või enam MS komponentidest, kuuluda hilisemas eas MS riskigruppi.

2. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

2.1. Mõisted

Abdominaalne rasvumine – kõhupiirkonna rasvumine, mida hinnatakse tavaliselt suurenenud vööümbermõõdu abil (18). IDF alusel näitab abdominaalset rasvumist üle 16-aastastel vööümbermõõd mis on ≥ 94 cm meestel ja ≥ 80 cm naistel (19). Käesolevas töös kasutatakse abdominaalse rasvumise hindamiseks vööümbermõõdu-pikkuse suhet, mille puhul tulemus $> 0,5$ näitab abdominaalset rasvumist.

Düslipideemia – rasva ainevahetushäire, mille puhul esinevad kõrvalekalded triglütseriidide, HDL-C ja LDL-C väärtustes (20).

Hüperglükeemia – glükoos paastuplasmas $\geq 7,0$ mmol/l või glükoositaluvuse proovis 2 tundi pärast 75 g glükoosi manustamist glükoos plasmas $\geq 11,1$ mmol/l (21).

Metaboolse sündroomi komponent – metaboolse sündroomi (MS) kriteeriumiks olev tegur; käesolevas töös käsitletakse MS komponentidena madalat HDL-C taset, kõrgeenenud vererõhku, kõrgeenenud triglütseriidide taset, suurenenud vööümbermõõdu-pikkuse suhet, kõrgeenenud paastuglükoositaset.

Metaboolse sündroomi risk – käesolevas töös käsitletakse MS riskina vähemalt ühe MS komponendi esinemist.

2.2. Metaboolse sündroomi olemus ja definitsioon

Metaboolne sündroom on kolmest või enamast komponendist koosnev haiguslik seisund, mille loetelusse kuuluvad rasvumine, kõrge vererõhk, hüperglükeemia ja düslipideemia (madal HDL-C ja kõrgeenenud triglütseriidid) (10). MS on elustiilist mõjutatud haigusseisund, mida on võimalik ennetada ning seda põhjustavate komponentide esinemist vähendada elustiili muutuse (toitumise parandamine, liikumise suurendamine ning ülekaalu vähendamine) või ravimite abil (10).

Metaboolse sündroomi määratlemiseks on kasutusel erinevaid definitsioone, mille puhul MS komponentidena käsitletakse ülalloetletud tegurite esinemist, kuid mille määramisväärtused on erinevad. Sagedamini kasutatakse *National Cholesterol Education Programm Adult Treatment Panel III* (NCEP ATP III) (20) ja *International Diabetes Federation* (IDF) (19) poolt defineeritud väärtusi.

Enamik pediaatrilisi uuringuid on kasutanud vanuse- ja soospetsiifilisi protsente riiklikest referentsväärtustest või uuringuspetsiifilisi jaotusi, et defineerida metaboolsete

muutuste lävi (väärtus) (22). Oma definitsiooni on pediaatrilise MS määratlemiseks pakkunud IDF (19). Metaboolse sündroomi NCEP ATP III ja IDF määramiskriteeriumid on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Metaboolse sündroomi määramiskriteeriumid (NCEP ATP III) (23) ja (IDF) (19) kohaselt

MS komponent		NCEP ATP III	IDF	
			10–<16 a.	16+ a.
Suurenenud vööümbermõõt (cm)	mees	≥ 102 cm	≥ 90 protsentiil	≥ 94 cm
	naine	≥ 88 cm	≥ 90 protsentiil	≥ 80 cm
Kõrgenenud HDL-C (mmol/l)	mees	< 1,03	< 1,03	< 1,03 ¹
	naine	< 1,29	< 1,03	< 1,29 ¹
Kõrgenenud triglütseriidid (mmol/l)		≥ 1,70	≥ 1,70	≥ 1,70 ¹
Kõrgenenud vererõhk (mmHg) ²		≥ 130/≥ 85	≥ 130/≥ 85	≥ 130/≥ 85 ¹
Suurenenud paastuglukoositase (mmol/l)		≥ 6,1	≥ 5,6 ¹	≥ 5,6 ¹

¹ või diagnoositud haigusseisund (II-tüüpi diabeet, hüpertensioon, düslipideemia) ja/või ravi
² süstoolne/diastoolne

NCEP ATP III definitsiooni järgi on defineerimise aluseks vähemalt kolme komponendi olemasolu. IDF definitsiooni puhul on määravaks kriteeriumiks suurenenud vööümbermõõt (abdominaalne rasvumine) ning sellele lisaks kaks teist komponenti

Suurenenud vööümbermõõt, kui üks MS komponent, mõjutab olulisel määral ka insuliintundlikkust, peegeldades abdominaalset rasvumist (17, 22). Vööümbermõõt iseloomustab abdominaalset rasvumist paremini kui kehamassiindeks (KMI), mistõttu peetakse seda eelistatumaks hindamisvahendiks.

Lisaks eeltoodud kriteeriumitele on ühe metaboolse sündroomi hindamiskriteeriumina välja pakutud ka vööümbermõõdu ja pikkuse suhet (25). Graves jt poolt läbiviidud prospektiivses kohortuuringus hinnati nii KMI kui vööümbermõõdu-pikkuse suhte seost SVH riskiteguritega 7–9-aastastel ja 15-aastastel ning vanematel lastel. Uuringust leiti, et neil, kellel oli vööümbermõõdu-pikkuse suhe $\geq 0,5$, oli 2–5 korda suurem šanss kolme või enama SVH riskiteguri koosesinemisele, võrreldes nendega, kelle vööümbermõõdu ja pikkuse suhe oli $< 0,5$ (25). SVH riskiteguriteks olid sealjuures kõrgenenud triglütseriidide, LDL-C, paastuglukoosi, insuliini, vererõhu (nii süstoolse kui diastoolse) tase ning vähenenud HDL-C tase (25).

Määramisväärtus $\geq 0,5$ näitab kasutussobilikkust nii täiskasvanute kui ka laste puhul, tehes kindlaks SVH riskitegurite koosesinemise (25). Kuigi ühe puudusena on toodud välja selle meetodi madal tundlikkus (25), on Lo jt ning Lee jt metaanalüüsid näidanud, et vööümbermõõdu-pikkuse suhe oli rasvumise hindamiseks parem meetod kui KMI või vööümbermõõt (24, 25). Vööümbermõõdu-pikkuse suhe on hinnatud nii laste (23, 24, 26) kui täiskasvanute (29) puhul heaks vahendiks SVH riskitegurite varajaseks avastamiseks (26).

2.3. Metaboolse sündroomi levimus

Metaboolse sündroomi levimuse hinnangud on erinevate käsitluste tõttu noorukite ja täiskasvanute seas väga varieeruvad. Maailmas on MS levimust hinnatud 2–9-aastaste laste seas 0,4%–1,8% (sõltudes aluseks võetud definitsioonist) (30), 12–20-aastaste koolinoorte seas aga 4,2% (NCEP definitsiooni alusel) (31). WHO definitsiooni järgi hinnatuna oli MS levimus 12–19-aastaste noorukite seas 8,4% (31). Duncan jt on toonud välja MS levimuse suurenemise 12–19-aastaste noorukite seas 4,2%lt (1988–1992) kuni 6,4%ni (1999–2000) (4). Ameerika Ühendriikides on hinnatud MS levimuse suurenemist kogurahvastikus 32,9%lt (2003–2004) kuni 34,7%ni (2011–2012), kus suurem levimus oli naiste (35,6%) seas võrreldes meestega (30,3%) (5). Mõlema uuringu puhul oli MS definitsiooni aluseks võetud NCEP ATP III definitsioon (4, 5). 10–19-aastaste noorukite MS levimust on uurinud Singh jt (32) ja Miller jt (33), kes hindasid levimuseks Indias ja Ameerika Ühendriikides vastavalt 2,6% ja 10,0%. MS levimuse suurenemist on uuritud ka Soomes, kus 24-aastaste noorte seas hinnati MS levimuseks 1986. aastal 1% ning 2001. aastal 7,5% (6). MS levimus on suurem rasvunute seas. Euroopas läbiviidud uuringu (*Identification and prevention of Dietary- and lifestyle-induced health Effects In Children and infants, IDEFICS*) tulemuste kohaselt oli MS 0,4%l ülekaalulistest ja 3,6%l rasvunud lastest (IDF definitsiooni järgi) (30). Ameerika Ühendriikides 12–19-aastaste seas läbiviidud uuringus leiti MS 1,1%l ülekaalulistel ja 19,5%l rasvunudel (NCEP definitsiooni järgi) (31). Weiss jt poolt 4–20-aastaste laste ja noorte seas läbiviidud uuringus leiti MS rasvunutest 38,7–49,7%l, sõltuvalt rasvumisastmest (NCEP ATP III definitsiooni järgi) (34). Samuti on leitud, et MS esinemine lapse- ja nooruki-eas oli positiivselt seotud MS-ga täiskasvanueas, suurendades SVH ja II tüüpi diabeedi riski (16). Seega oleks võimalik lapse- ja nooruki-eas MS riski esinemisel vähendada SVH ja II tüüpi diabeedi riski hilisemas eas sobivaid sekkumistegevusi rakendades.

Erinevate uuringute kohaselt on leitud erinevusi MS levimusel meeste ja naiste seas. Mitmed uuringud näitavad MS suuremat levimust ja haigestumise kõrgemat riski meeste seas (4, 6, 7, 33, 34, 36). Samas on uuringuid, milles on leitud MS kõrgem levimus naiste seas (5, 28).

Ervin jt levimusuuringus (36), mis põhines *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) 2003–2006 uuringul, leiti, et täiskasvanutel (üle 20-aastased) oli MS komponentidest enamlevinud abdominaalne rasvumine (53%), kõrge vererõhk (40%) ja kõrge veresuhkrutase (39%). Mõnevõrra vähem esines kõrge triglütseriidide taset (31%) ning madalat HDL-C taset (36). Ameerika Ühendriikides 12–19-aastaste seas läbiviidud uuringus leiti MS komponentidest suurenenud vööümbermõõt 19,1%, kõrge vererõhk 19,1%, kõrge veresuhkrutase 19,1%, kõrge triglütseriidide tase 19,1% ja madal HDL-C tase 19,1% (36).

triglütseriidide tase 25,6%, madal HDL-C 19,3%, kõrge-
nenud glükoositase 14,0% osalenutest (7). Sama uuringu kohaselt oli 42% noorukitest üks või
kaks MS komponenti ning MS sündroom oli 8,6% noorukitest. Brasiilias 18–25-aastaste üli-
õpilaste seas läbiviidud uuringust (37) toodi välja suurenenud vööümbermõõt 5,8% ja ülekaal
20,4% osalenutest. Kõrge-
nenud glükoositase oli 1,3%, kõrge-
nenud triglütseriidid 18,9%,
madal HDL-C tase 64,5% ning kõrge-
nenud vererõhk 8,7% osalenutest. Ühe ja kahe MS kom-
ponendiga oli vastavalt 64,4% ja 11,0% ning MS oli 3,5% uuringus osalenud tudengitest (37).

MS kujunemisel on leitud olulisemateks mõjutajateks suurenenud vööümbermõõt,
kõrge-
nenud triglütseriidide ning madal HDL-C tase (6, 7), vähemoluliseks aga kõrge-
nenud vererõhk (7).

Eestis on MS levimust hinnanud Eglit jt (38) aastatel 2008–2009 läbiviidud
läbilõikelises uuringus. MS määramisel lähtuti NCEP ATP III kriteeriumitest ning uuringu
kohaselt oli MS levimus Eesti täiskasvanud elanikkonna (vanuses 20–74) seas 25,9% (29,4%
meestel ja 23,8% naistel) (38).

2.4. Metaboolse sündroomi kujunemist mõjutavad tegurid

Metaboolse sündroomi kujunemist mõjutavad mitmed elustiilist tingitud tegurid nagu ülekaal
ja rasvumine (32, 35), vähene liikumine, küllastunud rasva- ja kolesteroolirohke dieet (39),
suitsetamine ja alkoholi tarvitamine (10), aga ka vanus ja geneetilised tegurid (17, 35).
Järgnevalt käsitletakse ülekaalu, toitumise ning füüsilise aktiivsuse mõju metaboolse
sündroomi kujunemisele.

2.4.1. Ülekaal ja rasvumine

Ülekaalu ja rasvumist seostatakse mitmete haigustega, muuhulgas kõrgvererõhutõve, SVH ja
II tüüpi diabeediga (40). WHO hinnangul on kolmandik südamehaigustest ning isheemilistest
südamerabandustest põhjustatud just rasvumisest (41).

Ülekaalulisust ning rasvumist, sh eriti abdominaalset rasvumist, peetakse metaboolse
sündroomi üheks peamiseks komponendiks (18, 21, 38, 41). Samuti seostatakse rasvumist,
mis on üks peamisi insuliinresistentsuse põhjuseid lastel, ka düslipideemia, II tüüpi diabeedi
ja vaskulaarsete komplikatsioonidega (34). Välja on toodud, et eelsoodumus kõhupiirkonna
rasvumiseks kujuneb suurel määral varajases lapsepõlves (24) ning lapseea rasvumine võib
olla seotud suurenenud riskiga haigestuda hilisemas eas MS-i (18, 22). Ülekaalu ja
rasvumisastme hindamise vahemikud on esitatud tabelis 2.

Tabel 2. Täiskasvanute ülekaalu ja rasvumisastme hindamine kehamassiindeksi järgi, aluseks WHO definitsioon (43)

Klassifikatsioon	KMI (kg/m ²)
Alakaal	< 18,5
Normaalkaal	18,5–24,9
Ülekaal	25,0–29,9
Rasvumise I aste	30,0–34,9
Rasvumise II aste	35,0–39,9
Rasvumise III aste	≥ 40,0

Ülekaalu ja rasvumise hindamisel kasutatakse enamasti kehamassiindeksit, mis ei võta aga arvesse rasvkoe jaotumist kehas ning seega võib keha rasvumist alahinnata (22, 43). MS riski tõstab just abdominaalne rasvumine (7, 38), mille puhul annab parema hinnangu vööümbermõõt ja vööümbermõõdu-pikkuse suhe. WHO kohaselt on suurenenud risk haigestuda südame-veresoonkonnahaigustesse kui vööümbermõõt on meestel suurem kui 94,0–101,0 cm ja naistel 80,0–87,0 cm (43).

Eesti täiskasvanud rahvastiku tervisekäitumise uuringu (2016) kohaselt olid ülekaalulised või rasvunud 9,6% meestest ja 11,0% naistest (keskmine 10,4%) ning ülekaaluliste osakaal oli suurem vanemates vanuserühmades (13). Eesti rahvastiku toitumise uuringu (2013–2014) kohaselt oli 14–17-aastastest 15,3% ülekaalulised ning 8,4% rasvunud ning 25–29-aastaste seas oli ülekaalulisi ja rasvunuid vastavalt 28,1% ja 10,3% (17). Eglit jt koostatud populatsioonipõhises läbilõikeuuringus tuuakse Eestis rasvumise levimuseks aga oluliselt kõrgem 32,0% (meestel 29,0% ja naistel 34,0%). Samas leiti ka, et 12,0% rasvunud inimestest olid metaboolselt terved (45).

Rasvunute seas on leitud suurem MS levimus, kusjuures levimus tõuseb KMI tõustes (19, 30). Rasvunud laste ja noorukite seas läbiviidud uuringus ilmnas tugev positiivne seos rasvumisastme ja MS levimuse vahel: mõõdukalt rasvunud noorukite seas oli MS levimus 38,7% ning tugevalt rasvunute seas 49,7% (34). Vähendades kehakaalu 5–10% väheneb oluliselt risk haigestuda SVH ja II tüübi diabeeti (8, 14) ning paranevad MS komponentide kõrvalekalded (46).

Kuigi osa uuringuid kinnitavad positiivset seost lapseea rasvumise ja täiskasvanute SVH riski vahel, leidsid Lloyd jt süstemaatilises ülevaates, et lapseea rasvumine ei pruugi olla iseseisev riskitegur täiskasvanuea vereliipiidide ja insuliinitaseme suurenemises või ka metaboolse sündroomi ja II tüübi diabeedi esinemises (47).

2.4.2. Toitumine ja elustiil

MS-i on seostatud „lääneliku“ elustiiliga, mida iseloomustab madal füüsiline aktiivsus ning kõrge rasva- (10) ja kolesterooli- (39) sisaldusega toit. *European Youth Heart Study* (EYHS) andmete põhjal oli 60% 9-aastaste ja 68% 15-aastaste koolilaste päevase toiduenergia tarbimisest suur osakaal rasvadel, sh küllastunud rasvhapetel (vastavalt 34–38% ja 13% toiduenergiast), samas kui polüküllastumata rasvhapete tarbimine oli alla normi 80% lastest (48).

On leitud, et varajase noorukiea toitumine mõjutab MS komponentide kujunemist täiskasvanueas (49). Moore jt prospektiivses uuringus leiti, et kõrgema puu- ja köögiviljade ning teraviljade tarbimisega tüdrukute seas oli 10 aastat hiljem 50–60% väiksema tõenäosusega kolm või enam MS komponenti (49).

Ambrosini jt 14-aastaste laste kohortuuringust selgus, et „lääneliku“ toitumismustri puhul oli menüüs kõrgem rasvade, sh küllastunud ja monoküllastumata rasvade, rafineeritud suhkrute ja naatriumist ning madalam süsivesikutest, naturaalsest suhkrust, folaatidest ning kiudainetest saadav energia (50). „Tervisliku“ toitumismustri puhul oli menüüs rohkelt puu- ja köögivilju, kaunvilju ning täisteravilja. „Tervisliku“ toitumismustri puhul olid seosed vastupidised: valkudest, süsivesikutest, naturaalsest suhkrust, folaatidest ning kiudainetest saadav energia oli suurem, võrreldes „lääneliku“ toitumismustriga. „Läänelik“ toitumismuster oli tüdrukute puhul seotud üldkolesterooli taseme ($p = 0,03$) ja insuliinitaseme tõusuga ($p = 0,06$), samas kui „tervislik“ toitumismuster oli seotud glükoositaseme alanemisega nii tüdrukute ($p = 0,04$) kui poiste ($p = 0,01$) ning HDL-C taseme suurenemisega ($p = 0,02$) poiste puhul (50).

MS madalama riskiga on seostatud rohkelt puu- ja köögiviljade, täisteravilja ja kala tarbimist ning vähest praetud toitude tarbimist (51). Olulist MS riski suurenemist on täheldatud rohke loomse valgu tarbimisel (52). Erinevad uuringud on näidanud SVH seost suurenenud karastus- ja mahlajookide tarbimise ning suhkru- ja rasvarohkete toitude tarbimisega (53).

Toitainete ja metaboolse sündroomi vahelist seost täiskasvanute seas on uurinud Song jt läbilõikelises uuringus (54), kus toodi välja, et MS-ga ja MS-ta meeste puhul ei olnud ööpäevase toiduenergia ja toitainete tarbimise osas olulisi erinevusi. MS-ga naistel oli võrreldes MS-ta naistega kõrgem kiudainete tarbimine (+1,7 g, $p = 0,046$). Toidugruppide osas oli MS-ga meestel statistiliselt madalam puuviljade ning õlide, rasvade ja suhkru tarbimine ning MS-ga naistel madalam piimatoodete tarbimine (54). Samas on leitud 12–19-aastaste noorte seas kiudainete tarbimise ja MS esinemise vahel pöördvõrdeline seos: neil, kes

tarbisid kiudaineid rohkem, oli MS levimus väiksem (55). Samas uuringus leiti ka, et MS esinemise ning rasvade ja kolesterooli tarbimise vahel ei olnud statistiliselt olulist seost (55).

Rasvade ja päevase toiduenergia ning laste ja noorte puhul ka süsivesikuterikka toidu (sh karastusjoogid) liigtarbimine on positiivselt seotud kehakaalu tõusuga ning ülekaalulisega (46). Leitud on positiivne seos küllastunud rasvhapete tarbimise, hüperinsulineemia ja kõrge vererõhu vahel (46). Suurenenud süsivesikute tarbimine võib halvendada MS korral düslipideemiat ning kolesterooli alandamiseks peaks menüüs olema rasvade sisaldus 25–35% koguenergiast (39). Kui rasvadest saadav energia on üle 35%, võib olla keeruline hoida küllastunud rasvhapete sisaldust madalana, samas kui rasvadest saadav energia jääb alla 25% võib see tõsta triglütseriidide ning alandada HDL-C taset – seega väga madala rasvasisaldusega dieet võib, sarnaselt rasvade liiale, soodustada düslipideemiat (39). Madalamat haigestumust südame-veresoonkonnahaigustesse ja diabeeti ning madalamat MS levimust on seostatud Vahemeremaade toitumisega, mis sisaldab rohkelt puu- ja köögivilju, täisteravilja ja kala (56).

Magusa liigtarbimist, eeskätt lisatud suhkrute näol, on seostatud nii ülekaalu kui MS riski (57) suurenemisega. Samas on uuringuid, mis ei ole leidnud olulist positiivset seost üldise suurenenud suhkrute tarbimise ja rasvumise ning suhkrutarbimise ja MS vahel (58) ning kus magusatarbijatel (kommid, maiustused) oli vastavalt 22% ja 26% väiksem tõenäosus olla ülekaaluline või rasvunud (59). On leitud, et magusatarbijatel ning mittetarbijatel ei olnud erinevusi vererõhu, verelipiidide ning SVH riskitegurite (kõrgenenud vererõhk, suurenenud vööümbermõõt, suurenenud triglütseriidid) osas (59). Oluline positiivne seos on leitud magustatud jookidest (karastus- ja energiajoogid, mahlajoogid, magustatud vesi) saadava suhkru ja MS vahel (56, 58, 59).

Eesti rahvastiku toitumise uuringu (2014) (17) kohaselt tarbisid 14–19-aastased puu- ja köögivilju keskmiselt vastavalt 197 g ja 99 g päevas. 25–29-aastastel oli puu- ja köögiviljade kogus keskmiselt 176 g ja 151 g päevas. Seega jäi mõlemas vanusgrupis nii puu- kui ka köögiviljade tarbimine alla riiklikes toitumissoovitustes toodud 200 g ja 300 g (62). Suhkru, magusa ning soolaste näkside tarbimine oli samades vanusgruppides vastavalt 286 g ning 202 g (17).

2.4.3. Füüsiline aktiivsus ja istuv eluviis

Erinevad süstemaatilised ülevaated ja meta-analüüside tulemused näitavad tugevat seost metaboolse sündroomi ning füüsilise aktiivsuse (63) ja pikaajalise istuva eluviisi (64) vahel täiskasvanutel. Teisest küljest on ülekaalulised ja rasvunud noored ning täiskasvanud füüsiliselt vähem aktiivsed (47, 64, 65).

Noorukite ja noorte täiskasvanute puhul on toodud välja, et kõrgem füüsilise aktiivsuse tase, sh aeroobne treening, parandab rasvade ainevahetust, HDL-C taset ning alandab vererõhku, vähendades MS riski (67). On leitud, et ekraaniaeg enam kui kaks tundi päevas suurendas šanssi metaboolse sündroomi kujunemiseks (68). Oliveira jt metaanalüüsis (69) leiti, et vähene füüsiline aktiivsus ($OR = 1,35$, 95% UV 1,03–1,79), suurenenud ekraaniaeg nädalavahetustel (ekraaniaeg > 2 tundi päevas) ($OR = 2,05$, 95% UV 1,13–3,73) ning madal kardiovaskulaarne ehk aeroobne võimekus ($OR = 4,05$, 95% UV 2,09–7,87) suurendasid MS kujunemist. Oluline seos MS ja madala füüsilise aktiivsuse vahel leiti aktseleromeetria andmete, mitte küsitlusandmete põhjal (69).

3. EESMÄRGID

Magistritöö üldeesmärgiks oli hinnata metaboolse sündroomi komponentide kujunemist ning seost toitumisega noorukieast täiskasvanueani.

Töö alaeesmärkideks olid:

1. hinnata metaboolse sündroomi komponentide levimust noorukitel ja noortel täiskasvanutel;
2. kirjeldada vähemalt ühe metaboolse sündroomi komponendi (MS riski) esinemise seoseid toitumise ja taustateguritega;
3. analüüsida metaboolse sündroomi riski olemasolu 25-aastastel seoses üksikute komponentide olemasoluga 15-aastasena ning kohandades segavatele teguritele (sugu, kehaline aktiivsus, ekraaniaeg, toit).

4. MATERJAL JA METOODIKA

4.1. Andmestik

Käesolev magistritöö põhineb Eesti Laste Isiksuse, Käitumise ja Tervise Uuringul (ELIKTU). ELIKTU on prospektiivne jätku-uuring, mida viiakse läbi kahes, nooremas ja vanemas, kohordis. Uuringus osalejad valiti juhusliku valiku põhimõttel Tartu linna ja maakonna koolide, vastavalt kohordile kas 3. või 9. klasside, õpilaste seast (70).

Esimeses uuringulaines 1998./1999. õppeaastal osales nooremast kohordist 583 (keskmine vanus $9,6 \pm 0,5$ aastat) ja vanemast kohordist 593 õpilast (keskmine vanus $15,6 \pm 0,6$ aastat). Järgmised uuringulained toimusid noorema kohordi jaoks 2004./2005. õppeaastal ($n = 483$, keskmine vanus $15,3 \pm 0,7$ aastat), 2007./2008. õppeaastal ($n = 454$, keskmine vanus $18,3 \pm 0,5$ aastat) ja 2014./2015. aastal, mil nad said 25-aastasteks ($n = 440$). (70)

Käesolevas töös on aluseks noorema kohordi laste teise (2004. aastal) ja neljanda (2014. aasta) uuringulaine raames kogutud andmed (70). Käesoleva töö andmeanalüüsist on 2014. aasta (25-aastaste) valimist eemaldatud 15 isiku andmereal, kellel andmete puudulikkuse tõttu ei olnud võimalik üksikute MS komponentide ja MS riski olemasolu määrata. MS levimuse hindamisel arvestati kõiki neid uuringus osalenuid, kelle kohta olid vajalikud andmed olemas. Seoste analüüsiks kasutati osalenute ühisosa.

4.2. Töös kasutatavad tunnused

Metaboolse sündroomi defineerimisel kasutati kohandatud IDF definitsiooni (tabel 1) (19). IDF definitsiooni valiku aluseks oli asjaolu, et seda on võimalik kasutada pediaatrilise MS määramiseks. Uuritavad olid algselt 15-aastased, mistõttu ei olnud võimalik kasutada NCEP ATP III definitsiooni järgi täiskasvanute vööümbarmõõdu määramiskriteeriumeid. Eesti riiklikes toitumis- ja liikumissoovitustes on välja toodud soovituslik vööümbarmõõt 18–64-aastastele täiskasvanutele, kuid puuduvad soovitused ja protsentiilid laste ja noorukite vööümbarmõõdule. Kuna IDF definitsiooni järgi peaks alla 16 a. kasutama vööümbarmõõdu hindamiseks protsentiile ja üle 16 a. vööümbarmõõdu, siis on töö autor kahe erineva vanusrühma paremaks võrdluseks selle MS komponendi osas IDF definitsiooni kohandanud. Tugines teadusuuringutele, mis näitavad vööümbarmõõdu-pikkuse suhte paremale riski ennustavale omadusele (23–26, 29), kasutati töös mõlemal vanusegrupil ühe MS komponendina vööümbarmõõdu asemel suurenenud vööümbarmõõdu-pikkuse suhet ($> 0,5$).

Andmed saadi antropomeetriliste mõõtmiste ja laboratoorsete analüüside tulemusel. Uuritavate kehamass ja kehapikkus mõõdeti hommikul tühja kõhuga kerges riietuses. Pikkuse mõõtmiseks kasutati antropomeetrit. Kehamassiindeksi arvutamiseks jagati uuritava kehamass kehapikkuse ruuduga. Vööümbarmõõdu mõõtmiseks kasutati mitte-elastset mõõdulinti, mõõtmist teostati kaks korda ja arvutati kahe mõõtmise keskmine. Vereanalüüsid glükoosi, triglütseriidide ja HDL-C jaoks võeti hommikul pärast 10–12 tunni pikkust paastumist antekubitaalsest veenist. Vererõhku mõõdeti viis korda 2-minutiliste intervallidega ning arvutati viie mõõtmise keskmine. Võttes arvesse väikesearvulist valimit ning seda, et tegemist on väga noorte lastega (esimesel uuringuaastal), kelle seas ei pruugi olla MS diagnoosiga lapsi, on käesolevas töös uuritud MS komponentide esinemist. Neid uuritavaid, kellel esines üks või enam MS komponenti, käsitleti MS riskiga isikutena. MS komponendid ning nende referentsväärtused on esitatud tabelis 3.

Tabel 3. Metaboolse sündroomi komponentide määramiseks kasutatud väärtused

Näitaja	2004 ¹		2014	
	M	N	M	N
madal HDL-C (mmol/l)	< 1,03	< 1,03	< 1,03	< 1,29
kõrgenenud triglütseriidid (mmol/l)	≥ 1,7	≥ 1,7	≥ 1,7	≥ 1,7
kõrgenenud süstoolne vererõhk (mmHg) ²	≥ 130	≥ 130	≥ 130	≥ 130
kõrgenenud paastuglükoositase (mmol/l)	≥ 5,6	≥ 5,6	≥ 5,6	≥ 5,6
suurenenud Vü-P suhe ³	> 0,5	> 0,5	> 0,5	> 0,5

¹ aluseks on IDF 10–16-aastastele lastele kehtestatud piirmäärad

² välja on toodud ainult süstoolse vererõhu määramisväärtus, kuna diastoolse vererõhu osas kummalgi uuringuaastal ületamisi ei esinenud

³ vööümbarmõõdu-pikkuse suhe ei ole ametliku IDF definitsiooni järgi MS komponendiks

Töös ei ole MS defineerimisel määravaks kriteeriumiks abdominaalne rasvumine (nagu on IDF definitsioonis), vaid MS riskina on hinnatud ükskõik millise ühe või enama MS komponendi esinemist.

Kirjeldava tunnusena esitati töös 25-aastaste uuritavate jaotumine KMI järgi ala- (< 18,5 kg/m²), normaal- (18,5–24,9 kg/m²) ja ülekaalulisteks (25–29,9 kg/m²) ning rasvunuteks (> 30 kg/m²). Jaotuse aluseks on Eesti riiklikud toitumis- ja liikumissoovitused (62). 15-aastaste laste jaotamisel ala-, normaal-, ülekaalulisteks ning rasvunuteks võeti aluseks Grünberg jt (1998. aasta) metoodiline juhend (71), kaalukategooriate väärtused on esitatud tabelis 4.

Tabel 4. 15-aastaste poiste ja tüdrukute kehamassiindeksite väärtused, aluseks Grünberg jt „Kasvamise ja kasvuhäired. Metoodiline juhend laste füüsilise arengu hindamiseks“ (71)

Kaalukategooria	Poisid	Tüdrukud
alakaal	< 16,8	< 17,1
normaalkaal	16,8–22,1	17,1–24,2
ülekaal	22,2–24,1	24,3–26,7
rasvumine	> 24,1	> 26,7

Kohandatavate tunnustena on kasutatud sugu, mõlema aasta liikumisaktiivsust ja ekraaniaega ning päevast toiduenergiat. 2014. aasta MS riski ja 2004. aasta MS komponentide vahelist seost on lisaks eelnimetatule kohandatud ka päevasele toitainete tarbimisele. Liikumine, ekraaniaeg ning toitumine on olulised tegurid MS kujunemisel. Samuti on tegemist varasemates uuringutes kirjeldatud oluliste riskiteguritega ning valitud tunnused olid kohandamiseks sobivaimad, mida ELIKTU võimaldas.

Toitumise hindamiseks kasutati 15-aastastel 48-tunni ja 25-aastastel 72-tunni toitumisintervjuu meetodit, millele eelnevalt tuli uuringus osalejatel täita toidupäevik. Toidupäevikus paluti uuringus osalejatel märkida üles tarbitud toidu kogused, toidu lühikirjeldus ja -iseloostus vastavalt kahe või kolme päeva (neist üks puhkepäev) kohta. 2004. aasta toitumisintervjuu käigus kogutud andmed sisestati ja analüüsiti toitumisprogrammi Micro-Nutrica 2.0 abil. 2014. aasta toitumisintervjuu andmete sisestamisel ja analüüsimisel kasutati toitumisprogrammi NutriData versioon 4.

Põhitoitainete (valkude, rasvade, süsivesikute) tarbimist hinnati osakaaluna päevasest energiatarbimisest (%E). Puu- ja köögiviljade ning magusa tarbimist hinnati grammides päevase tarbimise kohta. Põhitoitainete tarbimine on jaotatud vastavalt riiklikele toitumis- ja liikumissoovitustele „alatarbimine“, „normtarbimine“ ja „liigtarbimine“, mis on esitatud tabelis 5 (62).

Tabel 5. Põhitoitainete ja toidugruppide tarbimise jaotused, aluseks 2015. aasta Eesti toitumis- ja liikumissoovitused (62)

Toitaine või toidugrupp	Alatarbimine	Normtarbimine	Liigtarbimine
valgud, %E	< 10	10–20	> 20
rasvad, %E	< 25	25–35	> 35
süsivesikud, %E	< 50	50–60	> 60
küllastunud rasvhapete tarbimine, %E	–	≤ 10	> 10
köögiviljade tarbimine, g	< 300	≥ 300	–
puuviljade tarbimine, g	< 200	≥ 200	–
magusa tarbimine ¹ , g	–	< 50	≥ 50
kiudaine, g (25-aastastel, M/N)	< 27 / < 25	≥ 27 / ≥ 25	–
kiudaine, g (15-aastastel)	< 22	≥ 22	–
kolesterool, mg	–	≤ 300	> 300

%E tähistab osakaalu toiduenergiast

¹ magusa tarbimise all on arvestatud suhkrut, mee, maiustuste ja moosi tarbimist

Päevase toiduenergia hindamisel võeti aluseks Eesti riiklikud toitumis- ja liikumissoovitused vastavalt vanusele ja aktiivsuse tasemele (62). ELIKTU ei ole selgitatud iga uuritava individuaalset päevast toiduenergia vajadust, mistõttu ei ole hinnatud saadud toiduenergia vastavust individuaalsele vajadusele. Võttes arvesse uuringus osalenute madalat liikumisaktiivsuse taset, on toiduenergia piirideks võetud madala ja keskmise liikumisaktiivsuse taseme soovitused vastavalt vanusele. Päevane toiduenergia on jaotatud: „alatarbimine“, „normtarbimine“ ja „liigtarbimine“. Toiduenergia hindamise vahemikud on toodud tabelis 6.

Tabel 6. Toiduenergia tarbimise (kcal) tasemed vastavalt vanusegrupile ja soole, aluseks Eesti riiklikud toitumis- ja liikumissoovitused (62)

Vanus	Sugu	Alatarbimine	Normtarbimine	Liigtarbimine
15-aastased	mees	< 2400	2400–2600	> 2600
	naine	< 2100	2100–2300	> 2300
25-aastased	mees	< 2450	2450–2800	> 2800
	naine	< 1950	1950–2250	> 2250

Kehalise aktiivsuse hindamiseks kasutati uuringus liikumisaktiivsuse küsimustiku esimest küsimust „*Mitmel päeval eelmise nädala jooksul tegelesite liikumisega, mis pani higistama ja/või hingeldama, kokku vähemalt 30 minutit või rohkem päevas?*“. Selgituseks on lisatud, et selline kehaline liikumine on jooksmine, sörkimine, kiire jalgrattasõit, see osa sporditreeningust, tantsutrennist, mis paneb higistama/hingeldama. Vastamiseks oli skaala 0–7, kus numbrid tähistasid päevade arvu. Kehaline aktiivsus jagati vastavalt riiklikele toitumis- ja liikumissoovitustele „aktiivseks“ (liikumist minimaalselt 150 minutit ehk vähemalt 30 minutit viiel päeval nädalas) ja „passiivseks“ (vähem kui 150 minutit). Aktiivseks määrati need, kes vastasid küsimusele „5–7 päeval nädalas“ ning passiivseks need, kes andsid küsimusele vastuse „0–4 päeval nädalas“.

Laste ja noorte puhul on minimaalseks aktiivsuse soovitusteks vähemalt 60 minutit päevas (62, 72), kuid uuringu küsimustiku järgi ei olnud võimalik anda täpset hinnangut, mitu minutit nädalas uuritavad aktiivsed olid ning seetõttu on hinnatud füüsilist aktiivsust täiskasvanute minimaalse soovitusel kohaselt (minimaalselt 30 minutit korraga viiel päeval nädalas).

Aktiivsuse/mitteaktiivsuse hindamiseks kasutati ka küsimust „*Mitu tundi päevas kokku vaatate Te tavaliselt televiisorit, kasutate internetti, mängite arvutimänge?*“. Vastusevariandid olid „0 tundi“, „≤ 1 tunni“, „2–3 tundi“, „4–5 tundi“ ja „≥ 6 tundi“. Ekraaniaeg jagati kolmeks: „kuni 1 tund“, „2–3 tundi“ ja „rohkem kui 4 tundi“.

4.3. Andmeanalüüs

Andmete analüüsiks kasutati statistikaprogrammi Stata/IC 14.0. Andmeanalüüsist välja langenute ja osalenute rühmade võrdluseks kasutati Fisheri täpset testi ning Mann-Whitney testi. Metaboolse sündroomi komponentide levimuse ning toitumis- ja taustaandmete kirjeldamiseks kasutati sagedustabeleid ja protsente ning 95% usaldusvahemikke. Toitumise ja teiste taustategurite (sugu, liikumisaktiivsus, ekraaniaeg) seost MS komponentide esinemise ja mitteesinemise vahel hinnati Fisheri täpse testiga. Sõltuvaid valimeid võrreldi McNemari testi ja logistilise regressioonanalüüsiga. 2004. ja 2014. aasta kehakaalude jaotuse võrdlemiseks (kuni normaalkaal vs ülekaal) tehti McNemari test. MS komponentide levimuse trendide hindamiseks kasutati protsentide võrdlemise testi. MS komponentide jaotuste erinevust sama aasta MS riski esinemise/mitteesinemise järgi hinnati Mann-Whitney testiga. Metaboolse sündroomi komponentide esinemise seoseid 25-aastastel nende samade tegurite esinemisega 15-aastaselt hinnati logistilise regressioonanalüüsiga. Seosed kohandati soole ning mõlema uuringu-aasta põhitoitainete (valgud, süsivesikud, rasvad) tarbimisele (g/kg), toiduenergiale (kcal/päevas), füüsilisele aktiivsusele ja ekraanitundidele. MS komponentide omavaheliste seoste hindamisel on kasutatud logistilist regressioonanalüüsi koos Bonferroni parandusega. Tulemused esitati šansisuhte (*OR*) ja 95% usaldusvahemike (95% UV) ning *p*-väärtuste abil.

5. TULEMUSED

5.1. Valimi kirjeldus

Magistritöö analüüsis on kasutatud aastal 2004 kogutud 483 nooruki ja aastal 2014 kogutud 425 täiskasvanu andmeid. 2004. aastal oli uuritavatest 46% poisse ja 54% tüdrukuid, keskmise vanusega 15 aastat (SD = 0,51). 2014. aastal oli uuritavatest 44% mehi ja 56% naisi, keskmise vanusega 24,8 aastat (SD = 0,52). Andmeanalüüsis arvestatud osalenute ja väljalangenute rühmad ei erinenud soo, kehamassindeksi ega MS riski poolest.

KMI järgi oli 2004. aastal uuringus osalenutest 77,8% (73,4% poistest vs. 81,6% tüdrukutest) normaalkaalulised, 4,8% (3,1% vs 6,5%) alakaalulised ning ülekaalulised ja rasvunud vastavalt 8,6% (10,8% vs 6,5%) ja 8,8% (12,6% vs 5,3%). 2014. aastal oli alakaalulisi 3,1% (2,1% vs 3,8%), normaalkaalulisi 65,8% (57,9% vs 72,1%) ning ülekaalus ja rasvunud vastavalt 20,4% (28,7% vs 13,7%) ja 10,7% (11,1% vs 10,3%) uuringus osalenutest. Võrreldes 2004. aastaga oli 2014. aastal vähenenud normaalkaaluliste osakaal ning suurenenud ülekaaluliste ja rasvunute osakaal ($p < 0,001$). Uuringus osalejate taustatunnused ning nende jaotus vastavalt MS riski olemasolule või puudumisele, on esitatud tabelis 7.

Tabel 7. Taustatunnuste jaotus metaboolse sündroomi riskiga ja riskita isikute vahel aastatel 2004 ja 2014, ELIKTU

	2004				<i>p</i>	2014				<i>p</i>
	MS riskita n	MS riskita %	MS riskiga n	MS riskiga %		MS riskita n	MS riskita %	MS riskiga n	MS riskiga %	
Sugu					0,002					< 0,001
mees	170	42,7	52	61,2		90	33,3	98	63,2	
naine	228	57,3	33	38,8		180	66,7	57	36,8	
KMI					< 0,001					< 0,001
mediaan	20,0		22,4			22,1		26,9		
(min-max)	(14,1–29,8)		(16,2–35,9)			(16,6–30,8)		(16,0–47,9)		
alakaal	23	5,8	1	1,2		10	3,7	3	1,9	
normaalkaal	331	83,2	45	52,9		228	84,4	49	31,6	
ülekaal	32	8,0	9	10,6		30	11,1	56	36,1	
rasvumine	12	3,0	30	35,3		1	0,4	44	28,4	
vastamata	-	-	-	-		1	0,4	3	1,9	
Aktiivsus					0,703					0,756
aktiivne	160	40,2	35	41,2		34	12,6	17	11	
passiivne	204	51,3	40	47,1		232	85,9	134	86,5	
vastamata	34	8,5	10	11,8		4	1,5	4	2,6	
Ekraaniaeg					0,025					0,091
kuni 1h	67	16,8	7	8,2		16	5,9	12	7,7	
2–3 tundi	186	46,7	37	43,5		112	41,5	48	31	
> 4 tundi	128	32,2	39	45,9		139	51,5	93	60	
vastamata	17	4,3	2	2,4		3	1,1	2	1,3	

MS riskiga osalejatest oli 2004. aastal 45% ülekaalulised või rasvunud ning 2014. aastaks oli MS riskiga inimestest ülekaalulised või rasvunud 65%. Võrreldes 2004. aastaga suurenes 2014. aastaks MS riskiga inimeste osakaal ülekaaluliste ja rasvunute seas vastavalt 43% ja 26%. Võrdluseks – normaalkaaluliste seas oli MS riskiga isikute arv suurenenud 5,7%. Samuti on oluline välja tuua, et 2014. aastal oli ülekaalulistest 65% ja rasvunutest 98% MS riskiga. MS riskiga isikute hulgas oli mõlemal aastal oluliselt rohkem mehi kui naisi ($p = 0,002$).

Ligikaudu pooled 15-aastastest uuritavatest olid füüsiliselt passiivsed (tabel 7), 25-aastaste seas oli passiivsete hulk aga juba 86%. Samas ei ole füüsilise aktiivsuse tase MS riskiga ja riskita isikute puhul erinev. MS riskiga lapsed veetsid oluliselt rohkem ($p = 0,025$) ekraani taga aega võrreldes MS riskita lastega – enam kui 4 tundi oli ekraani taga vastavalt 46% ja 32% lastest. Täiskasvanutel statistiliselt olulist erinevust ekraaniaja osas ei esinenud – üle 4 tunni päevas olid ekraanide taga 51,5% MS riskita ja 60% MS riskiga isikutest.

Tabelis 8 on esitatud MS komponentide mediaanväärtused MS riskita ja riskiga isikutel.

Tabel 8. MS komponentide mediaanväärtused MS riskita ja riskiga isikutel aastatel 2004 ja 2014, ELIKTU

Näitaja	MS riskita <i>mediaan</i> (<i>min-max</i>)	MS riskiga <i>mediaan</i> (<i>min-max</i>)	<i>p</i>
2004	n = 398	n = 85	
HDL-C tase (mmol/l)	1,5 (1,0–2,6)	1,4 (0,5–2,0)	< 0,001
paastuglukoositase (mmol/l)	4,9 (3,5–5,5)	5,3 (4,1–6,4)	< 0,001
vööübermõõdu-pikkuse suhe	0,4 (0,3–0,5)	0,4 (0,4–0,6)	< 0,001
triglütseriidide tase (mmol/l)	0,7 (0,2–1,7)	0,9 (0,3–7,0)	< 0,001
süstoolne vererõhk (mmHg)	106,4 (66,0–129,8)	112,4 (94,0–160,0)	< 0,001
2014	n = 270	n = 155	
HDL-C tase (mmol/l)	1,7 (1,1–3,6)	1,3 (0,5–2,6)	< 0,001
paastuglukoositase (mmol/l)	4,8 (3,7–5,5)	5,1 (4,1–7,7)	< 0,001
vööübermõõdu-pikkuse suhe	0,4 (0,4–0,5)	0,50 (0,4–0,8)	< 0,001
triglütseriidide tase (mmol/l)	0,7 (0,3–1,7)	1,1 (0,3–4,5)	< 0,001
süstoolne vererõhk (mmHg)	108,2 (83,8–129,8)	121,4 (92,0–165,4)	< 0,001

MS riskiga ja riskita isikute puhul on MS komponentide mediaanväärtused erinevad – MS riskiga isikutel on mõlemal uuringuaastal komponentide mediaanväärtused nihkunud rohkem riski tõstvas suunas ($p < 0,001$). Nii on nt HDL-C tase MS riskiga inimestel, võrreldes MS riskita inimestega, mõlemal aastal madalam ja süstoolne vererõhk MS riskiga inimestel

kõrgem ($p < 0,001$). Samuti on mediaanväärtustest näha, et 2014. aastal on MS riskiga inimeste HDL-C väärtus langenud (võrreldes 2004. aastaga) ning suurenenud on vööümbermõõdu-pikkuse suhe, triglütseriidide tase ning süstoolne vererõhk.

Tabelis 9 on esitatud toitumist iseloomustavate tunnuste jaotus MS riski järgi kahel uuringuaastal. Tulemustest on näha 2014. aastal oluliselt suurem süsivesikute ja kolesterooli tarbimine MS riskiga isikute seas, võrreldes MS riskita inimestega. Magusatarbimises osas oli MS riskita inimeste seas oluliselt rohkem neid, kes tarbisid enam kui 50 g magusat päevas võrreldes MS riskiga inimestega.

Tabelis 9 on näha ka, et üle 60% nii noorukitest kui täiskasvanutest sõid rohkem, kui on nende soovituslik päevakaloraaž. Samas kui *ca.* 15% noorukitest tarbisid süsivesikuid liiga palju, oli 39% noorukitest ning 74% täiskasvanutest süsivesikute alatarbijad. Suur oli ka rasvade ja küllastunud rasvadega liialdajate osakaal: 40% noorukeid ja 55% täiskasvanuid olid rasvade liigtarbijad ning küllastunud rasvu said liiga palju 83% noorukitest ning 88% täiskasvanutest. Vaid 40% noorukitest tarbis soovitustele vastava koguse ($> 300\text{g}$) köögivilju, täiskasvanutest tegi seda vaid 8%. Samuti tuli välja, et 70% lastest ning 80% täiskasvanutest said kiudaineid liiga vähe.

Tabel 9. Toitumist iseloomustavate tunnuste jaotus MS riski järgi aastatel 2004 ja 2014, ELIKTU

Kirjeldav tunnus	2004				<i>p</i>	2014				<i>p</i>
	MS riskita		MS riskiga			MS riskita		MS riskiga		
	n	%	n	%		n	%	n	%	
Toiduenergia (kcal/p)					0,949					0,320
normtarbimine	44	11,1	10	11,8		39	14,4	21	13,5	
alatarbimine	91	22,9	20	23,5		30	11,1	25	16,1	
liigtarbimine	259	65,1	54	63,5		189	70,0	101	65,2	
vastamata	4	1,0	1	1,2		12	4,4	8	5,2	
Valgutarbimine (%E)					0,784					0,331
normtarbimine	339	85,2	74	87,1		6	2,2	1	0,6	
alatarbimine	49	12,3	10	11,8		212	78,5	118	76,1	
liigtarbimine	6	1,5	0	0,0		40	14,8	28	18,1	
vastamata	4	1,0	1	1,2		12	4,4	8	5,2	
Süsivesikute tarbimine (%E)					0,393					0,021
normtarbimine	183	46	33	38,8		63	23,3	22	14,2	
alatarbimine	148	37,2	38	44,7		193	71,5	121	78,1	
liigtarbimine	63	15,8	13	15,3		2	0,7	4	2,6	
vastamata	4	1,0	1	1,2		12	4,4	8	5,2	
Rasvade tarbimine (%E)					0,387					0,101
normtarbimine	196	49,2	35	41,2		109	40,4	53	34,2	
alatarbimine	43	10,8	10	11,8		4	1,5	7	4,5	
liigtarbimine	155	38,9	39	45,9		145	53,7	87	56,1	
vastamata	4	1,0	1	1,2		12	4,4	8	5,2	
KRH tarbimine (%E)					0,870					0,999
normtarbimine	63	15,8	14	16,5		19	7	11	7,1	
liigtarbimine	331	83,2	70	82,4		239	88,5	136	87,7	
vastamata	4	1,0	1	1,2		12	4,4	8	5,2	
Kiudainete tarbimine (g/p)					0,202					0,850
normtarbimine	87	21,9	24	28,2		22	8,1	11	7,1	
alatarbimine	307	77,1	60	70,6		236	87,4	136	87,7	
vastamata	4	1,0	1	1,2		12	4,4	8	5,2	
Kolesterool toidust (mg/p)					0,896					0,005
normtarbimine	272	68,3	57	67,1		147	54,4	62	40,0	
liigtarbimine	122	30,7	27	31,8		111	41,1	85	54,8	
vastamata	4	1,0	1	1,2		12	4,4	8	5,2	
Köögiviljade tarbimine (g/p)					0,627					0,328
üle 300 g	167	42,0	33	38,8		23	8,5	8	5,2	
kuni 300 g	227	57,0	51	60		235	87	139	89,7	
vastamata	4	1,0	1	1,2		12	4,4	8	5,2	
Puuviljade tarbimine (g/p)					0,999					0,999
üle 200 g	138	34,7	29	34,1		54	20	25	16,1	
alla 200 g	256	64,3	55	64,7		204	75,6	122	78,7	
vastamata	4	1,0	1	1,2		12	4,4	8	5,2	
Magusatarbimine (g/p)					0,142					0,000
kuni 50 g	233	58,5	57	67,1		164	60,7	125	80,6	
üle 50 g	161	40,5	27	31,8		94	34,8	22	14,2	
vastamata	4	1,0	1	1,2		12	4,4	8	5,2	

$p \leq 0,05$ statistiliselt oluline erinevus, magusa tarbimine – suhkur, mesi, kommid

KRH – küllastunud rasvhapped

5.2. Metaboolse sündroomi komponentide levimus

Metaboolse sündroomi komponentide levimuse tulemused uuritavatel 15- ja 25-aasta vanus-tena on esitatud tabelis 10.

Tabel 10. Metaboolse sündroomi komponentide levimus 2004. ja 2014. aastal, ELIKTU

Kompo- nente arv	2004 (n = 483)				2014 (n = 425)			
	mees (n = 222)		naine (n = 261)		mees (n = 188)		naine (n = 237)	
	%	95% UV	%	95% UV	%	95% UV	%	95% UV
0	76,6	70,4–82,0	87,4	82,7–91,1	47,9	40,5–55,3	76,0	70,0–81,2
1	18,9	14,0–24,7	10,7	7,2–15,1	33,0	26,3–40,2	13,9	9,8–19,0
2	4,0	1,9–7,6	1,2	0,2–3,3	12,2	7,9–17,8	7,2	4,2–11,2
3	-	-	0,4	0,0–2,1	5,9	3,0–10,2	2,1	0,7–4,9
4	0,4	0,0–2,5	0,4	0,0–2,1	1,0	0,1–3,8	0,8	0,1–3,0
5	-	-	-	-	-	-	-	-
1–5	23,4	18,0–29,6	12,6	8,9–17,3	52,1	44,7–59,5	24,1	18,8–30,0

Kümne aastaga vähenes MS riskita inimeste osakaal oluliselt nii meeste (47,9%ni) kui naiste (76%ni) seas ning suurenes MS riskiga inimeste arv. MS riskiga isikute arv suurenes 85lt (17,6%) 155ni (36,5%, $p < 0,001$). Tabelist 10 on ka näha, et mõlemal uuringuaastal on meestel suurem MS risk (MS komponente 1–5) võrreldes naistega.

Ühe MS komponendi levimus oli 2004. aastal 14,5% (70 noorukil) ja kahe MS komponendi levimus 2,5% (12 noorukil). 2014. aastaks oli ühe ja kahe MS komponendi levimus vastavalt 22,4% (+7,9%) ja 9,4% osalejatest (+9,6%). Ühe ja enama MS komponendi esinemine suurenes 10 aasta jooksul 18,9% (17,6% 2004. aastal ja 36,5% 2014. aastal).

MS definitsioonile, mille järgi peab MS diagnoosimiseks esinema vähemalt kolm komponenti, vastas 2014. aastal 20 (4,7%, 95% UV 2,90–7,17) uuringus osalejat. 2004. aastal vastas MS definitsioonile 3 last (0,6%, 95% UV 0,13–1,80), mis teeb levimuse suurenemiseks 10 aasta jooksul 4,1%.

Tabelis 11 on esitatud MS komponentide esinemissagedus uuringus osalejate seas mõlemal uuringuaastal. 15-aastastel oli sagedasemaks MS komponendiks kõrgeenenud paastuglukoositase, 25-aastastel aga suurenenud vööümbermõõdu-pikkuse suhe ning madal HDL-C tase. Kümne aasta jooksul toimus kõige suurem muutus vööümbermõõdu-pikkuse suhte ja HDL-C osas (vastavalt +16,1% ja +8,1%). Mitteoluline langus toimus kõrgeenenud glükoositaseme osas, kus 2014. aastal oli kõrgeenenud glükoositasemega 1,4% vähem noori kui 2004. aastal.

Tabel 11. Metaboolse sündroomi komponentide esinemissagedus uuringus osalejate seas 2004. ja 2014. aastal, ELIKTU

MS komponent	2004			2014			Trend %
	n	%	95% UV	n	%	95% UV	
Madal HDL-C	18	3,7	2,2–5,8	50	11,8	8,9–15,3	+8,1*
Kõrgenenud triglütseriidide tase	17	3,5	2,1–5,6	34	8,0	5,6–11,0	+4,5*
Kõrgenenud paastuglukoositase	36	7,5	5,3–10,2	26	6,1	4,0–8,9	–1,4
Suurenenud Vü-P ¹ suhe	14	2,9	1,6–4,8	81	19,0	15,5–23,2	+16,1*
Kõrgenenud süstoolne vererõhk	20	4,1	2,6–6,3	48	11,3	8,5–14,7	+7,2*

¹ Vü-P – vööümberrõõdu-pikkuse suhe

* Statistiliselt oluline muutus komponentide esinemissageduses 10 aasta jooksul

5.3. Seosed metaboolse sündroomi komponentide ja riskiga

Analüüsid 2014. aasta MS komponentide esinemise seoseid kummagi aasta liikumise, ekraaniaja ja sooga selgus, et võrreldes vastajatega, kelle ekraaniaeg oli 2004. aastal kuni üks tund päevas, oli šanss MS riski kujunemiseks oluliselt suurem nendel, kelle ekraaniaeg oli rohkem kui neli tundi ööpäevas ($OR = 2,09$, $p = 0,02$, 95% UV 1,10–3,94). 2014. aasta ekraaniaja ning sama aasta MS komponentide esinemise vahel olulist seost ei olnud. Võrreldes naistega oli meestel suurem šanss MS riski kujunemiseks ($AOR = 3,40$, $p < 0,001$, 95% UV 2,09–5,54) (kohandatud soole ning mõlema aasta liikumisaktiivsusele ning ekraaniajale). Šanss MS riski kujunemiseks oli 2014. aastal suurem (kuid statistiliselt ebaoluline) nendel, kes liikusid 2004. aastal nädalas vähem kui 150 minutit, võrreldes nendega, kes liikusid nädalas rohkem kui 150 minutit ($AOR = 1,28$, $p = 0,32$, 95% UV 0,78–2,10).

Tabelis 12 on esitatud šanss vähemalt ühe MS komponendi kujunemiseks aastaks 2014, kui konkreetne komponent esines 2004. aastal. Peale mudeli kohandamist soole ning mõlema uuringuaasta liikumisaktiivsusele, ekraaniajale ning päevasele toiduenergiale, on kõige suurem šanss MS riski esinemiseks suurenenud vööümberrõõdu-pikkuse suhte korral ($AOR = 14,69$, $p < 0,05$). Kohandades mudelit lisaks soole ning mõlema aasta liikumisaktiivsusele, ekraaniajale ning päevasele toiduenergiale ka põhitaitainete tarbimisele (valgud, rasvad, süsivesikud g/kg kohta), on MS riski suurenemisega oluliselt seotud madal HDL-C tase ($AOR = 4,40$, $p = 0,05$), kõrge süstoolne vererõhk ($AOR = 4,61$, $p = 0,03$), kõrgenenud triglütseriidide tase ($AOR = 8,50$, $p = 0,03$) ning ühe ja enama MS komponendi esinemine 2004. aastal ($AOR = 4,15$, $p < 0,01$). Iga konkreetse 2004. aastal esinenud MS komponendi mõju MS komponendi kujunemisele 2014. aastaks on esitatud lisas 1. Analüüsi tulemuste kohaselt oli madal HDL-C tase 2004. aastal statistiliselt oluliselt seotud madala HDL-C esinemisega 2014. aastal ($AOR = 20,73$, 95% UV 5,89–73,23). Statistiliselt oluline oli ka suhe 2004. aasta kõrgenenud glükoositaseme ja 2014. aasta suurenenud vööümberrõõdu-pikkuse

suhte ($AOR = 3,77$, 95% UV 1,62–8,75) ning 2004. aasta kõrgeenenud süstoolse vererõhu ja 2014. aasta süstoolse vererõhu suurenemise ($AOR = 8,27$, 95% UV 2,18–31,29) vahel.

Tabel 12. Metaboolse sündroomi risk aastal 2014 (25-aastasena) arvestades vastava komponendi olemasolu 2004. aastal (15-aastasena), ELIKTU

Komponent ¹	Kohandamata mudel		Mudel 1 ²		Mudel 2 ³	
	<i>OR</i>	95% UV	<i>AOR</i>	95% UV	<i>AOR</i>	95% UV
Madal HDL-C tase	4,47	1,37–14,56	6,71	1,70–26,47	4,40	1,00–19,42
Kõrgeenenud süst. vererõhk	6,08	1,64–22,47	5,45	1,36–21,87	4,61	1,16–18,38
Kõrgeenenud glükoositase	4,23	1,93–9,23	2,72	1,16–6,38	2,20	0,87–5,57
Suurenenud Vü-P ⁴ suhe	14,48	1,79–117,07	14,69	1,66–130,07	9,17	0,88–95,81
Kõrgeenenud triglütseriidid	3,55	1,18–10,61	6,30	1,77–22,44	8,50	2,09–34,60
Vähemalt üks komponent 2004	4,93	2,79–8,75	4,92	2,58–9,34	4,15	2,07–8,30

¹ võrreldud on MS komponente nende normaalväärtustega (vt tabel 3)

² kohandatud soole ning mõlema uuringuaasta liikumisaktiivsusele, ekraaniajale ja päevasele toiduenergiiale

³ kohandatud soole ning mõlema uuringuaasta liikumisaktiivsusele, ekraaniajale, põhitoidainete tarbimisele (valgud, rasvad, süsivesikud g/kg kehakaalu kohta) ning päevasele toiduenergiiale

⁴ Vü-P suhe – vööümbermõõdu-pikkuse suhe

Tumedas kirjas on märgitud väärtused, mille puhul $p < 0,05$

Toitainete tarbimise seosed MS riski esinemisega 2014. aastal on esitatud tabelis 13. MS riskiga oli oluliselt seotud kolesterooli tarbimine, kus kolesterooli kogus üle 300 mg päevas (2014. aastal) suurendas šanssi ühe ja enama MS komponendi esinemiseks 1,73 korda ($p = 0,04$, 95% UV 1,01–2,95). Statistiliselt oluline seos MS riski kujunemisega 2014. aastal tuli ka magusatarbimisel, kus võrreldes magusakogusega alla 50 g, vähendas enam kui 50 g magusat päevas 2014. aastal MS riski kujunemist ($AOR = 0,37$, $p < 0,01$).

MS riski kujunemisega oli positiivselt seotud süsivesikute liigtarbimine (%E) nii 2004. kui 2014. aastal ning alatarbimine 2014. aastal, võrreldes süsivesikute normtarbimisega. Samuti suurendas MS riski nii rasvade liig- kui alatarbimine (mõlemal aastal) ning küllastunud rasvhapete liigtarbimine 2014. aastal, võrreldes nende normtarbimisega. Valkude tarbimise osas olid tulemused erisuunalised – 2014. aasta valgu liigtarbimine suurendas MS riski 2014. aastal, samas kui 2004. aasta liigtarbimine vähendas MS riski kujunemist 2014. aastaks. Valkude alatarbimine (nii 2004. kui 2014. aastal) vähendas šanssi MS riski kujunemiseks. Samas ei olnud nimetatud põhitoidainete puhul tegemist statistiliselt oluliste seostega ($p > 0,05$).

MS riski suurendavaks teguriks oli köögiviljade tarbimine alla 300 g (mõlemal aastal) ning puuviljade tarbimine alla 200 g päevas 2004. aastal kuid mõlemal juhul oli tegemist statistiliselt mitteolulise tulemusega. Ka vähene kiudainete tarbimine 2014. aastal oli MS riski suurendavaks teguriks, olles samuti statistiliselt mitteoluline.

Tabel 13. Toit- ja toiduainete tarbimise seosed mõlemal uuringuaastal metaboolse sündroomi riski esinemisega aastal 2014, ELIKTU

Toit- ja toiduainete tarbimine	Kohandamata mudel			Kohandatud mudel ¹		
	OR	p	95% UV	AOR	p	95% UV
Süsivesikute tarbimine (%E)						
normtarbimine	1			1		
alatarbimine, 2004	0,64	0,10	0,38–1,10	0,65	0,13	0,37–1,14
liigtarbimine, 2004	0,90	0,77	0,45–1,80	1,00	0,98	0,47–2,14
alatarbimine, 2014	1,70	0,09	0,92–3,14	1,77	0,08	0,93–3,36
liigtarbimine, 2014	4,09	0,28	0,31–53,92	2,30	0,62	0,08–63,56
Rasvade tarbimine (%E)						
normtarbimine	1			1		
alatarbimine, 2004	1,25	0,58	0,57–2,74	1,37	0,47	0,58–3,27
liigtarbimine, 2004	1,01	0,96	0,60–1,68	1,00	0,99	0,58–1,72
alatarbimine, 2014	1,92	0,40	0,42–8,81	1,65	0,56	0,31–8,80
liigtarbimine, 2014	1,39	0,19	0,85–2,30	1,44	0,17	0,85–2,42
KRH tarbimine (%E)						
normtarbimine	1			1		
liigtarbimine, 2004	0,89	0,71	0,46–1,69	0,88	0,73	0,43–1,80
liigtarbimine, 2014	2,55	0,42	0,25–26,23	1,48	0,44	0,55–4,01
Valgutarbimine (%E)						
normtarbimine	1			1		
alatarbimine, 2004	0,77	0,51	0,35–1,67	0,86	0,75	0,36–2,08
liigtarbimine, 2004	0,78	0,84	0,07–9,23	0,78	0,85	0,06–9,67
alatarbimine, 2014	0,73	0,80	0,07–7,91	0,76	0,83	0,06–8,92
liigtarbimine, 2014	1,19	0,58	0,64–2,22	1,21	0,57	0,63–2,32
Köögiljude tarbimine (g/p)						
≥ 300 g	1			1		
< 300 g, 2004	1,31	0,28	0,80–2,16	1,01	0,96	0,58–1,78
< 300 g, 2014	1,33	0,55	0,52–3,38	1,31	0,59	0,49–3,45
Puuviljade tarbimine (g/p)						
≥ 200 g	1			1		
< 200 g, 2004	1,28	0,33	0,78–2,13	1,10	0,71	0,64–1,88
< 200 g, 2014	0,73	0,35	0,39–1,40	0,94	0,85	0,50–1,77
Kolesterooli tarbimine (mg/p)						
< 300 mg	1			1		
≥ 300 mg, 2004	0,80	0,40	0,48–1,35	1,04	0,90	0,57–1,88
≥ 300 mg, 2014	1,55	0,07	0,95–2,55	1,73	0,04	1,01–2,95
Kiudainete tarbimine (g/p)						
normtarbimine	1			1		
madal, 2004	1,15	0,61	0,64–2,07	1,05	0,87	0,53–2,12
madal, 2014	1,73	0,24	0,69–4,30	2,35	0,10	0,83–6,66
Magusatarbimine (g/p)						
≤ 50 g	1			1		
> 50 g, 2004	0,66	0,10	0,40–1,08	0,75	0,30	0,44–1,30
> 50 g, 2014	0,38	<0,01	0,21–0,69	0,37	<0,01	0,20–0,69

¹mudel on kohandatud soole ja mõlema aasta liikumisaktiivsusele, ekraaniajale ning päevasele toiduenergiiale

KRH – küllastunud rasvhapped

6. ARUTELU

Käesolevas magistritöös hinnati metaboolse sündroomi komponentide kujunemist ning seost toitumisega noorukieast (15-aastased) täiskasvanueani (25-aastased). Töös hinnati MS komponentide levimust, MS riski seost toitumisega ning vaadeldi, kas MS komponendi esinemine 15-aasta vanuses oli seotud MS riskiga 25-aasta vanuselt.

Töö tulemustest selgus MS riskiga noorte arvu suurenemine 2014. aastaks võrreldes 2004. aastaga. MS riski levimus, kus inimesel esines vähemalt üks MS komponent, suurenes 10 aasta jooksul 18,9% (2014. aastal 36,5%) ning MS levimus 4,1% võrra. Kui võrrelda saadud tulemusi teiste autorite tulemustega, kus 12–19-aastaste seas on leitud ühe või kahe MS komponendi levimuseks 42% (7) ning 18–25-aastaste seas 64,4% (37), on käesoleva töö tulemused nendest näitajatest oluliselt madalamad. Töös leitud MS levimus 15-aastaste seas oli 0,6%. Võrreldes seda teiste varasemalt avaldatud allikatega, kus on 10–20-aastaste MS levimuseks saadud 2,6% (32), 4,2% (31), 10% (33), on käesolevas töös leitud MS levimus oluliselt madalam. MS levimus 25-aastaste seas oli töö tulemuste kohaselt 4,7%, mis on madalam võrreldes Soomes läbiviidud uuringuga, kus MS levimuseks 25-aastastel oli 7,5% (6).

MS komponentide osas oli 2014. aastaks oluliselt suurenenud vööümbermõõdu-pikkuse suhtega inimeste, aga ka madala HDL-C ning kõrgeenenud süstoolse vererõhuga inimeste osakaal, mis on vastavuses varasemalt avaldatud teadusallikates (6, 7) toodud tulemustega, kus sagedasemateks MS komponentideks on suurenenud vööümbermõõt, madal HDL tase ning suurenenud triglütseriidide tase. Kuigi käesolevas töös on suurenenud vööümbermõõdu asemel käsitletud vööümbermõõdu-pikkuse suhet, kajastavad mõlemad näitajad abdominaalset rasvumist, mis on ka teadusallikate kohaselt (31, 35) üheks peamiseks MS riski tõstvaks teguriks, toetades töö tulemusi. Arvestades üha suurenevat laste ülekaalulisust ja rasvumist (13), tööst esile tulnud vööümbermõõdu-pikkuse suhte olulist suurenemist 10 aasta jooksul ning selle olulisust MS riski tõstva komponendina, tuleks rohkem tähelepanu suunata lapseeja abdominaalsele rasvumisele kui MS ja SVH riskitegurile.

Töö tulemustest on oluline välja tuua MS komponentide sagedasem esinemine ülekaaluliste ja rasvunute seas, mis on kooskõlas Zimmet jt (19), Ahrens jt (30) ja Weiss jt (34) tulemustega, kus toodi samuti välja suurem MS levimus rasvunute seas ning levimuse suurenemine KMI tõustes.

Sarnaselt Miller jt (33) ja Singh jt (32) tulemustele, ilmses ka käesolevas töös meeste suurem šanss MS riski kujunemiseks, võrreldes naistega.

MS riski suurenemist on seostatud (50) „lääneliku“ toitumisstiiliga, mida iseloomustab madal kiudainete ja süsivesikute, kuid kõrgem rasvade (küllastunud ja monoküllastumata rasvhapete), rafineeritud suhkru ja naatriumi tarbimine. Käesoleva töö tulemustest (tabel 9) tuli välja, et vaatamata MS riski olemasolule/mitteolemasolule tarbisid üle poole uuringus osalenutest kiudaineid ja süsivesikuid ning köögivilju alla soovitusliku piirnormi, samas rasvade liigtarbijad olid pea pooled ning küllastunud rasvhappeid liigtarvitasid üle 80% osalenutest. „Lääneliku“ eluviisi iseloomustab ka vähene liikumine, mis tuli samuti käesoleva töö tulemustest esile (tabel 7). Üle 80% 25-aastastest olid passiivsed, liikudes nädalas vähem kui 150 minutit.

Käesoleva töö andmete analüüsist tuli välja nii rasvade kui süsivesikute ala- ja liigtarbimise positiivne seos MS riski kujunemisega, ehkki see ei osutunud statistiliselt oluliseks. Tulemus on kooskõlas erinevate teadusuuringutes väljatoodud tulemustega, kus liialt kõrge (46) või madal (39) rasvatarbimine ning kõrge süsivesikute tarbimine (46) on leitud olevat MS riski suurendavateks teguriteks. MS riski suurendava tegurina tuli töös esile ka kiudainete alatarbimine. Kuigi kiudainete osas leidis Song jt läbilõikelises uuringus MSga naistel kõrgema kiudainete tarbimise, on noorukite puhul leitud kiudainete suurem tarbimine olevat kaitsvaks teguriks MS kujunemisel (55).

Oluline positiivne seos MS riski suurenemisega oli kolesterooli tarbimisel üle 300 mg päevas ning vastupidine seos MS riski ning magusatarbimise vahel, kus suhkrute tarbimine üle 50 g päevas vähendas MS riski, võrreldes alla 50 g tarbimisega. Kuivõrd liigset magusa ja lisatud suhkrute tarbimist on seostatud rasvumise ja suurenenud MS riskiga (57), on käesoleva töö analüüsist saadud tulemused sellega vastuolus. Sarnane tulemus (negatiivne seos suhkrute tarbimise ja ülekaalulisuse vahel) on leitud ka Liili Kangrumöldri magistrیتöös (73), kus uuritavateks olid samuti ELIKTUs 2004. aastal osalenud noored. Samas on uuringuid, kus on leitud, et MS ja lisatud suhkrute vahel puudub oluline positiivne seos (58) ning neil, kes sõid kommi oli võrreldes kommide mittetarbijatega väiksem võimalus olla ülekaalulised või rasvunud. Oluline positiivne seos on leitud lisatud suhkrut sisaldavate jookide (karastus-, mahla- ja maitsestatud joogid) (56, 59) ning MS kujunemise ja II tüüpi diabeeti haigestumise vahel. Magusatarbimise vastuolulise seose põhjuseks võib olla ühest küljest vastajate eneseraporteerimisest tingitud nihe, kus kirja ei panda kõike, mida süüakse. Teisalt võivad aga ülekaalulised ning rasvunud lapsed oma magusatarbimist teadlikult väiksemana näidata või on dieeti pidades seda juba teadlikult vähendanud.

MS kujunemise madalamat riski on seostatud Vahemeremaade dieediga, kus on suur osakaal puu- ja köögiviljadel, kalal ja täisteraviljadel. Sarnaselt varem avaldatule (50, 61), tuli ka käesoleva töö tulemustest välja positiivne seos vähese köögiviljade tarbimise ja MS riski

kujunemisega. Puuviljade alatarbimise osas tuli positiivne seos 2004. aasta andmete, mitte aga 2014. aasta puhul.

Siinkohal tuleb aga eraldi välja tuua, et põhitoitainete (valgud, rasvad, süsivesikud) ning puu- ja köögiviljade tarbimise ning MS riski vahelised seosed ei olnud statistiliselt olulised.

Füüsilise aktiivsuse ning ekraaniaja osas on leitud varem avaldatud teaduskirjanduses (62, 63, 66–68) oluline seos MS riski ja vähese liikumisaktiivsuse ning ekraaniaja (enam kui 2 tundi päevas) vahel. Käesolevas töös ei ilmnenud MS riski ning füüsilise aktiivsuse vahel olulist seost. Saadud tulemus võib olla põhjustatud eneseraporteerimise nihkest, kus osalejad ei hinnanud küsitlusele vastates oma igapäevast füüsilist aktiivsust piisava täpsusega. Ka Oliveira jt (69) leidsid oma uuringus, et küsitlusandmete põhjal ei leitud füüsilise aktiivsuse ja MS vahel olulist seost, samas kui hinnati füüsilist aktiivsust aktseleromeetria andmete alusel, saadi oluline seos MS ja vähese füüsilise aktiivsuse vahel, võrreldes nendega, kelle aktiivsustase oli kõrgem. MS komponentide esinemise ja ekraaniaja vahel tuli välja oluline positiivne seos vaid 2004. aasta andmete kohaselt, kus enam kui 4 tundi ekraaniaega päevas suurendas MS riski. Võrreldes saadud tulemusi teaduskirjandusega, kus tuuakse välja > 2 tunni ekraaniaja seos MSga (67, 68), ei ole käesoleva töö tulemused nendega otseselt samaväärsed, kuid näitavad siiski suurema ekraaniaja riski suurendavat trendi.

Töös analüüsiti MS riski olemasolu 25-aastastel seoses üksikute komponentide olemasoluga 15-aastasena. Kõige rohkem suurendas šanssi MS riski kujunemiseks suurenenud vööümbermõõdu-pikkuse suhe, aga ka kõrgenenud triglütseriidide tase ning madal HDL-C tase olid olulised MS riski suurendavad komponendid. Sarnased tulemused saadi ka Soomes läbiviidud rahvastikupõhises jätku-uuringus, kus toodi välja, et MS kujunemist mõjutasid kõige enam abdominaalne rasvumine, hüpertriglütseemia ja madal HDL-C tase (6). Ka Johnson jt poolt läbiviidud uuringus (7) olid peamisteks MS teguriteks suurenenud vööümbermõõt, kõrgenenud triglütseriidide ning madal HDL-C tase.

Kõikide üksikute komponentide esinemine 2004. aastal suurendas oluliselt MS riski 2014. aastal. Sarnaselt varem avaldatule (15, 33), on MS komponentide olemasolu noorukieas MS riski tõstvaks teguriks täiskasvanueas. Seetõttu on oluline pöörata suuremat tähelepanu MS komponentide väärtustele ning toitumisele ja füüsilisele aktiivsusele juba lapse- ja noorukina, et ennetada ning vähendada MS kujunemist hilisemas eas.

Töö puudujäägid võivad tuleneda asjaolust, et uuringus osalejad on pidanud ise üles märkima oma toitumise ning hindama tagasivaatavalt oma füüsilist aktiivsust, mis toob paratamatult kaasa eneseraporteerimisest tingitud nihked. Samuti võis mõjutada vastuseid küsimustest arusaamine ning tõlgendamine. Seda näiteks füüsilise aktiivsuse hindamise

küsitluses, kus küsimuse „*Mitmel päeval eelmise nädala jooksul tegelesite liikumisega, mis pani higistama ja/või hingeldama, kokku vähemalt 30 minutit või rohkem päevas?*“ puhul ei pruugi viimase nädala aktiivsuse hindamine kajastada tegelikku seisu (nt ei teinud viimase nädala jooksul trenni, kuid on muidu tavaliselt igapäevaselt aktiivne). Samuti ei pruugi antud küsimus olla füüsilise aktiivsuse hindamiseks kõige parem, sest liigitab need, kes on nt kolmel päeval füüsiliselt aktiivsed tund aega või rohkem, passiivsete alla (aktiivsete päevade arv on 3). Eelnimetatud nihe võib põhjustada nii ala- kui ka üleraporteerimist. Samuti võis uuringus osalejate toidupäeviku täitmise kvaliteet ja detailsus olla väga erinev ning ei pruugi kajastada inimese tegelikku igapäevast toitumist. Uuringus osalejad võivad kajastada oma toitumist paremana või hinnata tagantjärele meenutades oma toitumist ja toidukoguseid valesti, alaraporteerides tegelikku toiduainete tarbimist ning põhjustades toitumise hindamisel alahinnangut (sarnaselt võib esineda ka toitainete üleraporteerimist). Eeskätt võib see olla mõjutanud suhkrukoguste tarbimise seoseid MS riski esinemisega. Ülekaalulised uuringus osalejad võivad olla ka oma toitumist ning kaloreid ja toitainete tarbimist juba piiranud (kaalu alandamise eesmärgil), mis ei anna samuti hindamiseks õigeid alusandmeid. Samuti ei anna kahe ja kolme päeva toidupäeviku andmed väga adekvaatset hinnangut toitumisele üldiselt, kuna toitumine võib olla periooditi erinev ega kajasta pikema ajaperioodi toitumist.

Füüsilise aktiivsuse täpsemaks hindamiseks oleks saanud kasutada ka aktseleromeetria abil kogutud andmeid, kuid kuna töö põhieesmärk ei olnud uuringus osalenute aktiivsuse määramine, kasutati andmemahu ja ajapiirangu tõttu liikumisaktiivsuse hindamise küsimustiku ühte küsimust.

Töös on kasutatud autori poolt kohandatud IDF definitsiooni, mis ei võimalda tulemusi laiendada kogu rahvastikule. Kasutatud definitsioon annab ülevaate MS komponentide levimusest noorukitel ja noortel täiskasvanutel ja isegi kui mõnevõrra rangema paastuglukoositaseme määramisväärtuse kasutamise tõttu võib tulemus olla vähesel määral ülehinnatud, jäid töö tulemusena leitud levimused madalamaks teaduskirjanduses toodud samade vanusrühmade levimustest.

ELIKTU uuringus on algseks valimiks Tartumaa, mis ei pruugi kajastada kõiki äärmusi kuid mis võiksid suhteliselt hästi peegeldada Eesti laste tervisekäitumist. Samas arvestades üsna kõrget vastamismäära, (algsest valimist osales 79% lastest) ei tohiks see olulist seosenihet põhjustada.

Käesoleva magistritöö tugevuseks on see, et uuritud on sama kohordi näitajaid kahel erineval aastal, 10-aastase vahega, võimaldades hinnata seost MS komponentide ja nende kujunemist mõjutada võivate tegurite vahel. Samuti võimaldas see hinnata samadel inimestel MS riski suurenemist 10 aasta jooksul. MS levimust on varasemalt uuritud täiskasvanute (38),

mitte aga laste seas, mistõttu on töö oluliseks tulemuseks MS komponentide levimuse kirjeldamine ja võimalike seoste väljatoomine noorukieast täiskasvanueani. Käesoleva uurimustöö tulemustest on oluline MS komponentide levimuse ja MS riski oluline suurenemine 25. eluaastaks. See seab üha suureneva ülekaalulisuse ja rasvumise, kui olulise metaboolset sündroomi soodustava teguri, veelgi suurema tähtsuse alla. Niisamuti näitavad töö tulemused, kui oluline on juba noorukieas pöörata tähelepanu üksikutele MS komponentidele ning tegeleda MS riski ennetamisega juba varajases eas.

Arvestades käesoleva töö tulemusi, soovitab töö autor edasiseks uurimiseks kaasata MS riski levimuse hindamisse ka sama kohordi viimase uuringulaine andmed (toimus aastatel 2016/2017), ning hinnata MS komponentide ja MS levimuse muutust 20 aasta jooksul. Samuti tasuks ELIKTU andmete põhjal uurida MS riski ülekaaluliste ja rasvunute seas. Toitumise seost MS riskiga võiks hinnata lisaks ka toitumise sagedusküsimustike alusel.

7. JÄRELDUSED

- Metaboolse sündroomi riskiga oli 2004. aastal 17,6% noorukitest ning 2014. aastal 36,5% noortest täiskasvanutest, mis teeb MS riski suurenemiseks 10 aasta jooksul 18,9%.
- Metaboolse sündroomi komponentidest olid 15-aastaste seas sagedasemad kõrgenenud glükoositase ja vererõhk ning madal HDL-C tase, 25-aastastel aga suurenenud vööümberrõõdu-pikkuse suhe, madal HDL-C tase ning kõrgenenud vererõhk. MS risk oli kõrgem meestel võrreldes naistega.
- Metaboolse sündroomi levimus oli 25-aastaste seas 4,7%, suurenedes 10 aastaga 4,1% võrra.
- Ükski tulemus toit- ja toiduainete tarbimise osas (va kolesterool ja magusa tarbimine) ei ole statistiliselt oluline ning kindlaid järeldusi need teha ei võimalda.
- Oluline positiivne seos ekraaniaja ja MS riski vahel oli 2004. aastal nende seas, kelle ekraaniaeg oli enam kui 4 tundi päevas. Liikumisaktiivsuse ning MS riski vahel statistiliselt olulist seost ei esinenud.
- Iga üksiku MS komponendi olemasolu 2004. aastal suurendas MS riski 2014. aastal. Suurim šanss MS riski kujunemiseks ilmnis suurenenud vööümberrõõdu-pikkuse suhte korral.
- MS sündroomi komponentide esinemissagedus suurenes 2004–2014. aastal kõigi komponentide (va kõrgenenud glükoositase) osas. Olulisemateks MS komponentideks, mis tõstsid MS riski 2014. aastaks, olid suurenenud vööümberrõõdu-pikkuse suhe, madal HDL-C ning kõrgenenud triglütseriidide tase.

8. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Tervise Arengu Instituut. Tervisestatistika ja terviseuuringute andmebaas, tabel EH10, seisuga 10.04.2018
2. Eurostat. Cardiovascular diseases statistics. 2016. (http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Cardiovascular_diseases_statistics) [28.03.2018]
3. F Ferreira I, Twisk JWR, van Mechelen W, et al. Development of fatness, fitness, and lifestyle from adolescence to the age of 36 years. *Arch Intern Med* 2005;165:42.
4. Duncan GE, Li SM, Zhou X-H. Prevalence and trends of a metabolic syndrome phenotype among U.S. adolescents, 1999–2000. *Diabetes Care* 2004;27.
5. Aguilar M, Bhuket T, Torres S, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in the United States, 2003–2012. *JAMA* 2015;313:1973.
6. Mattsson N, Rönnemaa T, Juonala M, et al. The prevalence of the metabolic syndrome in young adults. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *J Intern Med* 2007;261:159–69.
7. Johnson WD, Kroon JJM, Greenway FL, et al. Prevalence of risk factors for metabolic syndrome in adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2009;163:371.
8. Stern MP, Williams K, González-Villalpando C, et al. Does the metabolic syndrome improve identification of individuals at risk of type 2 diabetes and/or cardiovascular disease? *Diabetes Care* 2004;27:2676–81.
9. De Lorgeril M. Commentary on the clinical management of metabolic syndrome: why a healthy lifestyle is important. *BMC Medicine* 2012;10:139
10. Han TS, Lean M.E.J. Metabolic syndrome. *Medicine* 2011;39:24–31.
11. Mottillo S, Filion KB, Genest J, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2010;56:1113–32.
12. Yusuf S, Hawken S, Ôunpuu S, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004;364:937–52.
13. Tekkel M, Veidemann T. Eesti täiskasvanud rahvastiku tervisekäitumise uuring, 2016. Tervise Arengu Instituut. Tallinn; 2016.
14. Aasvee K, Liiv K, Eha M, et al. Eesti kooliõpilaste tervisekäitumise uuring, 2005–2014. Tervise Arengu Instituut. Tervisestatistika ja terviseuuringute andmebaas, tabel KU32, seisuga 10.04.2018
15. Inchley J, Currie D, Jewell J, et al. Adolescent obesity and related behaviours: trend and inequalities in the WHO European region, 2002–2004. Observations from the Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) WHO collaborative cross-national study. World Health Organization, 2017.
16. Morrison JA, Friedman LA, Wang P, Glueck CJ. Metabolic syndrome in childhood predicts adult metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus 25 to 30 years later. *J Pediatr* 2008;152:201–6.
17. Eesti rahvastiku toitumise uuring 2013–2014. Tervise Arengu Instituut. Tervisestatistika ja terviseuuringute andmebaas, tabel RTU011, seisuga 22.10.2018
18. Després J-P, Lemieux I, Bergeron J, et al. Abdominal obesity and the metabolic syndrome: contribution to global cardiometabolic risk. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2008;28:1039–49.

19. Zimmet P, Alberti KGM, Kaufman F, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents - an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes* 2007;8:299–306.
20. Lenfant C, Cleeman JJ, Daniels SR, et al. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation* 2002;106:3143–421.
21. Ambos A, Raie E, Kiudma T, et al. 2. tüübi diabeedi Eesti ravijuhend 2016. *Eesti Arst* 2016;95:465–73.
22. De Farranti SD, Osganian SK. Epidemiology of paediatric metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Vasc Dis Res* 2007;44:285–96.
23. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report. *Circulation* 2002;106.
24. Han TS, Lean ME. A clinical perspective of obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. *J. R. Soc. Med. Cardiovasc Dis* 2016;5:1–13.
25. Graves L, Garnett SP, Cowell CT, et al. Waist-to-height ratio and cardiometabolic risk factors in adolescence: findings from a prospective birth cohort. *Pediatr Obes* 2014;9:327–38.
26. Lo K, Wong M, Khalechelvam P, Tam W. Waist-to-height ratio, body mass index and waist circumference for screening paediatric cardio-metabolic risk factors: a meta-analysis. *Obes Rev* 2016;17:1258–75.
27. Lee CMY, Huxley RR, Wildman RP, Woodward M. Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a meta-analysis. *J Clin Epidemiol* 2008;61:646–53.
28. Mokha JS, Srinivasan SR, Dasmahapatra P, et al. Utility of waist-to-height ratio in assessing the status of central obesity and related cardiometabolic risk profile among normal weight and overweight/obese children: The Bogalusa Heart Study. *BMC Pediatr* 2010;10:73.
29. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 2012;13:275–86.
30. Ahrens W, Moreno L, Mårild S, et al. Metabolic syndrome in young children: definitions and results of the IDEFICS study. *Int. J. Obes* 2014;38.
31. Goodman E, Daniels SR, Morrison JA, et al. Contrasting prevalence of and demographic disparities in the World Health Organization and National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III definitions of metabolic syndrome among adolescents. *J Pediatr* 2004;145:445–51.
32. Singh N, Parihar RK, Saini G, et al. Prevalence of metabolic syndrome in adolescents aged 10–18 years in Jammu, J and K. *Indian J Endocrinol Metab* 2013;17:133–7.
33. Miller JM, Kaylor MB, Johannsson M, et al. Prevalence of metabolic syndrome and individual criterion in US adolescents: 2001–2010 National Health and Nutrition Examination Survey. *Metab Syndr Relat Disord* 2014;12:527–32.
34. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004;350:2362–74.
35. Lee AM, Gurka MJ, DeBoer MD. Trends in metabolic syndrome severity and lifestyle factors among adolescents. *Pediatrics* 2016;137:e20153177.
36. Ervin RB. Prevalence of metabolic syndrome among adults 20 years of age and over, by sex, age, race and ethnicity, and body mass index: United States, 2003–2006. *Natl Health Stat Report* 2009;1–7.

37. Da Silva ARV, de Sousa LSN, de Sousa Rocha T, et al. Prevalence of metabolic components in university students. *Rev Lat Am Enfermagem* 2014;22:1041–7.
38. Eglit T, Rajasalu T, Lember M. Metabolic syndrome in Estonia: prevalence and associations with insulin resistance. *Int J Endocrinol* 2012;1–6
39. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation* 2005;112:2735–52.
40. National Heart, Lung and Blood Institute. Management of overweight and obesity in adults: Guidelines From the Expert Panel, 2013.
41. World Health Organization. Reducing risks, promoting healthy life. *World Health Report*. 2002.
42. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet* 2005;365:1415–28.
43. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Heal Organ Tech Rep Ser* 2000;1–253.
44. Okorodudu D, Jumeau M, Montori V. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis. *Int J Obes* 2010;791–9.
45. Eglit T, Ringmets I, Lember M. Obesity, high-molecular-weight (HMW) adiponectin, and metabolic risk factors: prevalence and gender-specific associations in Estonia. *PLoS One* 2013;8:e73273.
46. Riccardi G, Giacco R, Rivellese A. Dietary fat, insulin sensitivity and the metabolic syndrome. *Clin Nutr* 2004;23:447–56.
47. Lloyd L, Langley-Evans S, McMullen S. Childhood obesity and risk of the adult metabolic syndrome: a systematic review. *Int J Obes* 2012;36:1–11.
48. Villa I. Cardiovascular health-related nutrition, physical activity and fitness in Estonia. *Tartu Ülikool*. 2010.
49. Moore LL, Singer MR, Bradlee ML, Daniels SR. Adolescent dietary intakes predict cardiometabolic risk clustering. *Eur J Nutr* 2016;55:461–8.
50. Ambrosini GL, Huang R-C, Mori TA, et al. Dietary patterns and markers for the metabolic syndrome in Australian adolescents. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2010;20:274–83.
51. Baxter AJ, Coyne T, McClintock C. Dietary patterns and metabolic syndrome-a review of epidemiologic evidence. *Asia Pac J Clin Nutr* 2006;15:134–42.
52. Pereira M, Jacobs D, Horn L van, Slattery M. Dairy consumption, obesity and the insulin resistance syndrome in young adults: the CARDIA study. *JAMA* 2002;287:2081–9.
53. Bel-Serrat S, Mouratidou T, Börnhorst C, et al. Food consumption and cardiovascular risk factors in European children: the IDEFICS study. *Pediatr Obes* 2013;8:225–36.
54. Song S, Kim E-K, Hong S, Shin S. Low consumption of fruits and dairy foods is associated with metabolic syndrome in Korean adults from outpatient clinics in and near Seoul. *Nutr Res Pract* 2015;9:554–62.
55. Carlson JJ, Eisenmann JC, Norman GJ, et al. Dietary fiber and nutrient density are inversely associated with the metabolic syndrome in US adolescents. *J Am Diet Assoc* 2011;111:1688–95.
56. Martínez-González MÁ, Martín-Calvo N. The major European dietary patterns and metabolic syndrome. *Rev Endocr Metab Disord* 2013;14:265–71.

57. Rodríguez LA, Madsen KA, Cotterman C, Lustig RH. Added sugar intake and metabolic syndrome in US adolescents: cross-sectional analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey 2005–2012. *Public Health Nutr* 2016;19:2424–34.
58. Hur Y-I, Park H, Kang J-H, et al. Associations between sugar intake from different food sources and adiposity or cardio-metabolic risk in childhood and adolescence: the Korean child-adolescent cohort study. *Nutrients* 2015;8.
59. O'Neil CE, Fulgoni VL3rd, Nicklas TA. Association of candy consumption with body weight measures, other health risk factors for cardiovascular disease, and diet quality in US children and adolescents: NHANES 1999–2004. *Food Nutr Res* 2011;55:5794.
60. Olsen NJ, Heitmann BL. Intake of calorically sweetened beverages and obesity. *Obes Rev* 2009;10:68–75.
61. Malik VS, Popkin BM, Bray GA, et al. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care* 2010;33:2477–83.
62. Pitsi T, Zilmer M, Vaask S et al. Eesti toitumis-ja liikumissoovitused 2015. Tervise Arengu Instituut. Tallinn: 2017
63. He D, Xi B, Xue J, et al. Association between leisure time physical activity and metabolic syndrome: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Endocrine* 2014;46:231–40.
64. Edwardson CL, Gorely T, Davies MJ, et al. Association of sedentary behaviour with metabolic syndrome: a meta-analysis. *PLoS One* 2012;7:e34916.
65. Ball K, Crawford D, Owen N. Too fat to exercise? Obesity as a barrier to physical activity. *Aust N Z J Public Health* 2000;24:331–3.
66. Butte NF, Puyau MR, Adloph AL, et al. Physical activity in nonoverweight and overweight hispanic children and adolescents. *Med. Sci. Sport. Exerc* 2007;39:1257–66.
67. Guinhouya BC, Samouda H, Zitouni D, et al. Evidence of the influence of physical activity on the metabolic syndrome and/or on insulin resistance in pediatric populations: a systematic review. *Int J Pediatr Obes* 2011;6:361–88.
68. Tremblay MS, LeBlanc AG, Kho ME, et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011;8:98.
69. De Oliveira RG, Guedes DP. Physical activity, sedentary behavior, cardiorespiratory fitness and metabolic syndrome in adolescents: systematic review and meta-analysis of observational evidence. *PLoS One* 2016;11:e0168503.
70. Harro J, Kiive E, Orav P, Veidebaum T. Lapsest täiskasvanuks, Eestis. ELIKTU 1998-2015. Tartu Ülikool. Tartu; 2015
71. Grünberg H, Adojaan B, Thetloff M. Kasvamine ja kasvuhäired. Metoodiline juhend laste füüsilise arengu hindamiseks. Tartu: 1998.
72. Landry BW, Driscoll SW. physical activity in children and adolescents. *PM&R* 2012;4:826–32.
73. Liili Kangrumöldri. Toitumise ja kehalise aktiivsuse seosed ülekaalulisusega Tartu linna ja maakonna 15-aastastel õpilastel [magistritöö]. Tartu: Tartu Ülikool tervishoiu instituut; 2010
74. Morrison JA, Friedman LA, Gray-McGuire C. Metabolic syndrome in childhood predicts adult cardiovascular disease 25 years later: The Princeton Lipid Research Clinics Follow-up Study. *Pediatrics* 2007;120:340–5.

Prevalence of metabolic syndrome components and association with nutrition from adolescence to adulthood

SUMMARY

In this master's thesis, the association between components of metabolic syndrome (MS) and nutrition was examined in individuals from the age of adolescence to adulthood. The purpose was to 1) evaluate the prevalence of components of metabolic syndrome in adolescents and young adults; 2) describe the connections between at least one MS component (risk) and nutrition, as well as contextual factors; 3) analyse the presence of MS risk in 25 year-olds with regard to the presence of components at age 15, taking into account modifying factors.

Given the increasing prevalence of overweight and obesity in children (14 year-olds) in Estonia, as well as the increase in diabetes type II, this thesis is focused on the prevalence of MS components among adolescents (15 year-olds) and young adults (25 year-olds).

The thesis was based on information collected about the younger cohort of a longitudinal study carried out by The Estonian Children Personality Behaviour and Health Study (ECPBHS), using data from 2004 and 2014. The 2004 sample consisted of 483 adolescents (46% men, 54% women); the 2014 sample of 425 adults (44% men, 56% women).

In the thesis, IDF (*International Diabetes Federation*) definition was used as metabolic syndrome criteria, and individuals deemed to be at risk of MS were those who experienced at least one component of MS. Participants' food diaries were used to evaluate their metabolism. Physical activity and screen time were evaluated based on a survey on movement activity.

In 2004, 17.6% of adolescents were at risk of MS (having at least one component of MS); by, 2014, the number had increased to 18.9% ($p < 0,001$), when 36.5% of the participants were deemed to be at risk of MS. In 2004, 0.6% corresponded to the definition of MS, and in 2014, the percentage was 4.7, making the increase of prevalence of MS 4.1% in 10 years. In both studies, MS components were more prevalent in men than in women. In 2004, 23.4% of male participants had MS risk; in 2014, 52.1%. For women, the results were 12.6% and 24.1%, respectively. No statistically relevant connection was found between MS risk and physical activity or nutrition (excluding cholesterol and sugar consumption). Participants that reported having more than 4 hours of screen time and consuming more than 300 milligrams of cholesterol per day, were at higher risk of MS. Participants that consumed more than 50 grams of sugar, were at lower risk of MS than those who consumed less than 50 grams per day. The presence of all the individual components of MS in 2004 increased the

risk of MS in 2014. The biggest risk augmenting components were increased waist to hip ratio (abdominal obesity), low HDL-C and increased levels of triglyceride.

Taking into account the presence of MS risk increases MS and CVD risk in adults, it is important to give more attention to MS component values in children and adolescents.

TÄNUAVALDUS

Magistritöö teostamist on toetatud uurimisteema IUT 34–17 ja IUT 20–40 vahenditest.

Täna südamest oma juhendajaid Inga Villat ja Heti Pisarevi igakülgse toetuse, põhjalike kommentaaride ja nõuannete ning sisukate arutelude eest! Täna Mariliis Põldu toetavate kommentaaride ja kaasamõtlemise eest. Täna oma tööandjat Siret Saarsalu mõistva suhtumise ja toetuse eest nii magistritöö koostamise kui kogu õpingute vältel. Olen südamest tänulik oma abikaasale, perekonnale ja lähedastele moraalse toetuse ja mõistva suhtumise eest.

ELULUGU

Ees- ja perekonnanimi: Tuuli Taimur

Sünniaeg: 09.01.1982

E-post: tuulitaimur@gmail.com

Hariduskäik:

2016–	Tartu Ülikool	MSc, rahvatervishoid
2009–2016	Tallinna Tehnikaülikool	MSc, tööstusökoloogia
2004–2008	Tartu Ülikool	rakenduslik kõrgharidus, keskkonnateadus

Praegune töökoht, amet: Nutrilligent OÜ, toitumisinõustaja-koolitaja

Töökogemus (teenistuskäik):

2007–2015	Kobras AS, keskkonnaspetsialist
2003–2007	Alatskivi Vallavalitsus, keskkonnaspetsialist

Keelteoskus:

- Eesti keel – emakeel
- Inglise keel – hea kõnes ja kirjas
- Vene keel – rahuldav kõnes

Erialane enesetäiendus

- 2017 Toitumisinõustaja kutsekvalifikatsioon, tase 5
- 2016 Andragoogika kutsekvalifikatsioon, tase 5
- 2016 Leoski Koolitus, andragoogika
- 2015 Juunika õppekeskus, toidukäitleja toiduhügieen
- 2014 Annely Sootsi Tervisekool, toitumisinõustaja õpe

Ühiskondlik tegevus

- Eesti toitumisinõustajate Ühingu liige

Kuupäev: 29.05.2018

LISAD

Lisa 1. Üksikute MS komponentide seos aastal 2004 MS komponentide kujunemisega aastaks 2014

Tabel I. 2004. aasta MS komponendi seos MS komponendi esinemisega 2014. aastal, ELIKTU

MS komponent 2014 MS komponent 2004	Madal HDL-C	Kõrgenenud trüglütseriidid	Suurenenud Vü-P ² suhe	Kõrgenenud süstoolne vererõhk	Kõrgenenud paastuglukoositase
	Kohandatud mudel AOR (95% UV) ¹				
Madal HDL-C	20,73 (5,89-73,23)	3,34 (0,80-13,86)	5,73 (1,78-18,50)	2,32 (0,51-10,55)	1,00 (0,12-8,72)
Kõrgenenud trüglütseriidid	4,28 (1,31-13,99)	4,67 (1,26-17,32)	2,86 (0,87-9,42)	1,58 (0,28-9,02)	-
Suurenenud Vü-P ² suhe	7,15 (1,61-31,84)	5,53 (1,09-27,98)	13,56 (2,46-74,72)	0,78 (0,07-8,97)	2,86 (0,28-29,45)
Kõrgenenud süstoolne vererõhk	1,36 (0,28-6,57)	2,26 (0,44-11,60)	4,81 (1,47-15,72)	8,27 (2,18-31,29)	0,81 (0,10-6,87)
Kõrgenenud paastuglukoositase	3,41 (1,33-8,75)	2,46 (0,81-7,47)	3,77 (1,62-8,75)	1,10 (0,36-3,38)	1,89 (0,54-6,64)

¹ kohandatud soole ja mõlema aasta liikumisele ja ekraaniajale

² vööümbermõõdu-pikkuse suhe

tumedas kirjas on märgitud näitajad, mille puhul Bonferroni paranduse kohaselt on tegemist olulise seosega ($p \leq 0,002$)

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Tuuli Taimur (sünd. 09.01.1982)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Metaboolse sündroomi komponentide levimus ja seosed toitumisega noorukieast täiskasvanueani”, mille juhendajad on Inga Villa ja Heti Pisarev,

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus 29.05.2018